

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTE DE PHARMACIE

Année 1931-1932.

N° 23.

Les *Crossopteryx* africains

Etude botanique, chimique et pharmacologique.

THÈSE

pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)

Présentée et soutenue le

mai 1932

PAR

Henri BLAISE,

PHARMACIEN DE LA FACULTÉ DE PARIS,
ANCIEN INTERNE DES HÔPITAUX.

JURY { MM. Em. PERROT, Président.
R. FABRE, Professeur.
MASCARÉ, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE MAURICE DECLUME.

1932



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1931-1932.

N° 23.

Les *Crossopteryx* africains

Etude botanique, chimique et pharmacologique.

THÈSE

pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)

Présentée et soutenue le

mai 1932

PAR

Henri BLAISE,

PHARMACIEN DE LA FACULTÉ DE PARIS,
ANCIEN INTERNE DES HÔPITAUX.

JURY { MM. Em. PERROT, Président.
R. FABRE, Professeur.
MASCRÉ, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE MAURICE DECLUME.

1932

PERSONNEL DE LA FACULTE DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. P. GUÉRIN, Doyen, O. *,  I.
P. LEBEAU, Assesseur, O. *,  I.
G. DURSENT, Secrétaire, *,  I.

PROFESSEURS

GUÉRIN, *,  I.....	Botanique générale.
BÉHAL, Membre de l'Institut.	
G. O. *,  I.....	Chimie organique.
PERROT, O. *,  I.....	Histoire naturelle des Médicaments.
COUTIÈRE, O. *,  I.....	Zoologie.
LEBEAU, O. *,  I.....	Pharmacie chimique.
BOUGAULT, *,  I.....	Chimie analytique.
GORIS, *,  I.....	Pharmacie galénique.
TASSILLY, *,  I.....	Physique.
DAMIENS, *,  I.....	Chimie minérale.
HÉRISSEY, O. *,  I.....	Chimie biologique.
SOMMELET, *,  I.....	Hydrologie et Hygiène.
LUTZ, *,  I.....	Cryptogamie et Micro- biologie.
FABRE, I.....	Toxicologie.
LAUROY, O. *,  I.....	Professeur sans chaire.

Doyen honoraire : RADAIS, O. *,  I.

Professeurs honoraires : MM. A. VILLIERS, *,  I., DELÉPINE, O. *,  I.,
et GUERBET, *,  I.

CHARGÉS DE COURS

MM. Marc HONNORAT, *,  I....	Législation et Déontologie pharmaceutiques.
LAUROY, O. *,  I.....	Pharmacodynamie.
DELABY, *,  I.....	Minéralogie.
BACH,  I....	Microbiologie.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. DELABY, *,  I.	MM. MASCRÉ,  I.	MM. BEDEL,  I.
PICON,  I.	FLEURY,  I.	RÉGNIER,  I.
	BACH,  I.	

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. BEDEL,  I., <i>agrégé</i> , chargé des T. P. de 1 ^{re} année	Chimie générale.
FLEURY,  I. et RÉGNIER,  I., <i>agrégés</i> , chargés des travaux de	Chimie analytique.
SOUÈGES,  I.....	Micrographie
LEROUX,  I.....	Physique.
DEVAL,  I.....	Microbiologie.
DELABY, *,  I., PICON,  I., et MASCRÉ,  I. <i>agrégés</i> , chargés des Travaux généraux de 4 ^e année.	
<i>Bibliothécaire en Chef</i> : M. BERNARD,  I.	



INTRODUCTION.

Grâce aux méthodes actuelles d'investigation chimique et physiologique, on peut, par une étude méthodique appropriée, prétendre trouver peu à peu une explication logique des vertus attribuées par l'homme aux végétaux qui l'entourent, mais ce sont sans doute les plantes des régions hier encore inexplorées qui donneront aux chercheurs des satisfactions plus certaines.

Les peuplades arriérées ou primitives reconnaissent, en effet, à bon nombre de végétaux encore plus ou moins étudiés, des effets curatifs dont on exagère souvent la valeur, aussi convient-il de séparer la légende de la vérité et c'est surtout vers ce but que doit tendre la recherche phytochimique. Ces drogues ont-elles quelque vertu par elles-mêmes, sans les formules magiques et si compliquées des sorciers et sans les rites parfois barbares qui accompagnent leur emploi ? Cette question ne peut évidemment être résolue qu'en effectuant l'étude scientifique de ces espèces, en approfondissant leur composition chimique et en expérimentant leur action physiologique.

M. le Professeur Em. PERROT qui, avec ses élèves, enrichit chaque jour l'arsenal thérapeutique moderne

de nouvelles découvertes, a fait entreprendre, dans son Laboratoire, l'étude de certaines Rubiacées africaines. Au cours de sa dernière mission en Afrique Occidentale, M. le Professeur Em. PERROT a pu identifier sur place diverses espèces et, grâce à la complaisance de MM. les Gouverneurs et Administrateurs des Colonies, se faire envoyer plusieurs échantillons de ces plantes, parmi lesquelles il peut en exister un certain nombre présentant un intérêt scientifique ou économique.

Quand il nous accueillit avec toute sa bienveillance au Laboratoire de Matière Médicale, il nous confia l'étude du genre *Crossopteryx*, dont les deux espèces jouissent, dans leur pays d'origine, de la réputation de fébrifuges excellents.

L'intérêt de cette étude saute aux yeux : savoir s'il existe, dans la même famille que le Quinquina, des médicaments ayant des affinités chimiques avec lui ou une activité thérapeutique du même ordre et c'est ainsi que furent déjà soumis aux investigations du Laboratoire les *Mitragyna* et que d'autres suivent.

Non content de mettre à notre disposition les ressources de son Laboratoire, M. le Professeur Em. PERROT ne cessa, durant tout le temps que demanda notre travail, de nous prodiguer ses conseils, de nous guider dans nos recherches et nous faire profiter de ses profondes connaissances sur les plantes médicinales.

Nous ne saurions trop lui exprimer, ici, toute notre reconnaissance, pour ce témoignage de sa haute bienveillance et pour l'honneur qu'il nous a fait aujourd'hui encore en acceptant de présider la soutenance de cette Thèse.

À M. le Professeur René FABRE, de la Faculté de Pharmacie de Paris, pharmacien des Hôpitaux Ncker et Enfants-Malades, qui a bien voulu faire partie de notre Jury, et à M. le Professeur agrégé M. MASCRÉ, pharmacien des Hôpitaux de Paris, qui a daigné s'intéresser à nous pendant l'élaboration de ce travail et faire également partie du Jury de cette Thèse, nous exprimons nos bien respectueux remerciements.

C'est surtout à M. CHÉRON, alors administrateur en chef à Mopti (Soudan français), que nous sommes redevable des échantillons décrits plus loin. Son inépuisable complaisance est d'ailleurs souvent mise à contribution pour procurer au Laboratoire des matériaux d'étude ; qu'il en soit profondément remercié.

Nos sentiments de vive gratitude vont également à M. le Professeur Auguste CHEVALIER, qui nous a permis d'identifier les échantillons reçus pour ce travail en les comparant avec ceux des magnifiques herbiers qu'il a constitués au cours de ses voyages aux Colonies françaises.

Que M. le Docteur P. BOURCET, cet habile chimiste, collaborateur du Professeur PERROT, trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance pour les conseils éclairés qu'il nous a prodigués au cours des recherches qui font l'objet de ce travail. Dans les moments difficiles, nous avons pu apprécier son inefable complaisance et particulièrement son expérience éprouvée en phytochimie.

Nos remerciements vont aussi à M. Raymond HAMET, dont la compétence est bien connue et qui nous a aidé à compléter ce travail par l'essai physiologique de l'extract et de l'alcaloïde du *Crossopteryx Kotschyana*.

M. le Docteur R. WEITZ, assistant de la Chaire de Matière Médicale, a mis à notre disposition le secours de son érudition dans le travail délicat de bibliographie, comme aussi lors de la rédaction, parfois difficile pour un débutant égaré dans les documents et matériaux les plus divers ; il peut être assuré de toute notre gratitude.

PREMIÈRE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

Historique et généralités.

Sous différents noms, les *Crossopteryx* sont connus des botanistes depuis un peu plus d'un siècle.

C'est en 1837 que Theodor KOTSCHY, dans l'expédition tinnéenne, rencontra et décrivit l'espèce qui porte son nom (1). Il en recueillit des échantillons fructifères, au mois de janvier, dans les clairières du royaume Egyptien de Beni-Schangul, au-dessus de Fassoglu, auprès des sources du Tumad, affluent du Nil Bleu. Vers la même époque, un autre savant, BORIANI, récolta la même plante en fleurs et en fruits dans les pays arrosés par le Bahr-el-Ghazal.

Dans la relation de son deuxième voyage en Ethiopie (1839), Th. KOTSCHY rapporte qu'on connaissait déjà l'emploi de cette écorce dans les montagnes de Fassoglu. Les médecins de Khartoum s'en servaient à l'instar de la quinine.

Auparavant, AFZELIUS (2) avait déjà fait mention de

(1) Theodor KOTSCHY et J. PEYRITSCH. — *Plantae Tinnæneae*, Vienne, 1867, p. 47, tab. XV, a, b.

(2) In : WINTERBOTTOM. — *Account of Sierra Leone*, 1803, vol. II, p. 243.

l'emploi de l'écorce d'un arbre semblable au « **Bel-lenda** » (*Crossopteryx Kotschyana*). Il donnait à cette plante le nom de *Rondeletia febrifuga*. Cette espèce, qui pousse au Sierra Leone, a été reconnue plus tard identique au *Crossopteryx febrifuga* Benth. ; elle est très voisine du *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

La « Niger Flora » de HOOKER (1), datant de 1849, contient des figures de capsules et de graines de *Crossopteryx febrifuga* Benth. provenant du Sierra Leone. L'auteur signale que la Collection Sénégalienne de HEUDELLOT possède des fleurs et des fruits de *C. Kotschyana* en provenance de Nubie.

WELWITSCH (2) décrivit le *C. Kotschyana* parmi les plantes de la collection qu'il rassembla en Afrique de 1853 à 1861. Les indigènes nomment « **Musesse** » cet arbre qui pousse dans les endroits arides du Golungo alto, en bordure des forêts de l'Alto Queta, et, également, sur les bords de la petite rivière Chixe, parmi les montagnes de Mongolo (Angola).

En 1866, SCHWEINFURTH (3) rapporta à Berlin des échantillons de *C. Kotschyana* qu'il avait cueillis en Abyssinie. Il prétend qu'une analyse faite à Vienne y aurait décelé de grandes quantités de quinine et de cinchonine.

En 1877, OLIVER (4) fait une mention succincte du *Crossopteryx Kotschyana* dans le troisième tome du « Flora of tropical Africa ».

(1) W. J. HOOKER. — Niger Flora. London, Hippolyte BAILLIÈRE, édit., 1 vol. in-8°, 1849, p. 381.

(2) W. P. HIERN. — Catalogue of the African Plants collected by Dr. F. WELWITSCH in 1853-1861. London, 1898, p. 437.

(3) *Sitzungs-Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde*. Berlin, 16 octobre 1866.

(4) D. OLIVER. — Flora of tropical Africa. London, 1877, III p. 43.

En 1870, ASCHERSON (1) reçoit à Berlin un colis de *Crossopteryx febrifuga* Benth. expédié par SCHWEINFURTH ; ces écorces fébrifuges devraient, paraît-il, contenir de la quinine.

Dans les années suivantes, plusieurs explorateurs signalèrent le *C. Kotschyana* dans plusieurs régions de l'Afrique intertropicale. C'est en 1884 FICALHO (2), puis en 1895 ENGLER (3), en Abyssinie et en Angola ; Em. DE WILDEMAN (4) à Matadi, en 1904, et M. POBEGUIN (5) en Guinée, en 1906.

Plus récemment, M. le Professeur Aug. CHEVALIER rapporta de ses voyages en Afrique le *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl (6) et également le *C. febrifuga* Benth. dont les fleurs blanches sont employées contre le mal appelé « Bouri » (7).

Au cours de sa mission en Afrique Occidentale Française (1927), M. le Prof. Em. PERROT signala ces drogues dans de nombreuses contrées de l'Afrique Occidentale (8) : le *Crossopteryx febrifuga* est connu

(1) *Sitzungs-Bericht der Gesell. naturf. Freunde*. Berlin, 1870, juin, p. 32.

(2) FICALHO. — Pl. Uteiss. 1884, p. 194.

(3) A. ENGLER. — *Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete*. Berlin, Dietrich REIMER, 1895, A. p. 58,66. — B. p. 309 — C. p. 378.

(4) E. DE WILDEMAN. — *Mission Emile LAURENT (1903-1904). Etat indépendant du Congo*. Bruxelles, F. VANBUGGENHOUDT, 2 vol. in-4°, 1905-1907, p. 274.

(5) H. POBEGUIN. — *Essai sur la Flore de la Guinée Française*. Paris, CHALLAMEL, édit., 1 vol. in-8°, 1906, p. 311.

(6) Aug. CHEVALIER. — *Etude sur la Flore de l'Afrique tropicale française. (Crossopteryx)*. Paris, CHALLAMEL, édit., 1913, p. 145.

(7) Aug. CHEVALIER. — *Exploration botanique de l'Afrique Occidentale Française*. Paris, LE CHEVALIER, édit., 1920, p. 309.

(8) Em. PERROT. — *Sur les productions végétales de l'Afrique Occidentale Française. Notice n° 31 de l'Office National des Matières premières végétales*, Paris, 1929, p. 61 et 345.

au Soudan sous le nom de « **Balembo** » ; M. le Prof. PERROT le rencontra principalement près de Kirikori, à 60 kilomètres de Mopti. Le *Crossopteryx Kotschyana*, nommé « **Kalakari** » (1) par les indigènes, est assez commun dans la région de San, Koulikoro, Diapaya et le Gourma nigérien.

Quant à l'étude chimique, elle fut entreprise en 1878 par O. HESSE (2), qui nie la présence de quinine dans cette plante et y signale l'existence, en faible quantité, d'un alcaloïde amorphe, mais l'auteur ne donne aucune réaction caractéristique permettant d'identifier ce dernier.

Tel était l'état de la question, au moment où nous avons **entrepris** l'étude de ces espèces.

(1) Nous avons reçu sous le même nom de *Kalakari* un échantillon d'herbier d'une plante toute différente, paraissant appartenir à la famille des Euphorbiacées et dont l'étude présenterait sans doute un certain intérêt.

(2) O. HESSE. — Notizen über einige Chininsurrogate. *Ber d. d. chem. Gesell.*, Berlin, 1878, **11**, p. 1546.

CHAPITRE II.

Notions botaniques sur le genre *Crossopteryx* et sa place dans la classification

Classification. — Le genre *Crossopteryx*, famille des Rubiacées, tribu des Cinchonées, a été créé par FENZL (1). D'après A. ENGLER (2), la tribu des Cinchonées fait partie du groupe des Cinchonoideae, sous-groupe des *Cinchonineae*.

Cet auteur divise les Rubiacées en deux groupes :

- | | | |
|------------------------|---|----------------------------|
| I. CINCHONOIDEAE | { | Loges ovariennes avec nom- |
| | | breuses graines. |
| II. COFFEOIDEAE | { | Loges ovariennes avec une |
| | | seule graine. |

Les *Cinchonoideae* se répartissent à leur tour en deux sous-groupes principaux :

- A. — CINCHONINAE fruit sec.
B. — GARDENINAE fruit charnu.

Le sous-groupe des *Cinchoninae* comprend, outre celle des *Cinchoneae*, cinq autres tribus qui se différencient par les caractères suivants :

(1) FENZL. — In : Stephan ENDLICHER et Ed. FENZL. *Novarum Stirpium Decades*. Vindobonae, 1839, Dec. 45, 3279-I.

(2) A. ENGLER. — *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig, ENGELMANN, édit., (11 vol. gr. in-8° et suppl. 1889-1909), IV^e, 1891, p. 16 et 41.

A) Fleurs isolées ou en panicules décussées.

I. — Inflorescence rayonnante.

1° Graines non ailées (rarement ailées) en général horizontales.

* Corolle à préfloraison valvaire.

Graines extraordinairement nombreuses placées horizontalement, bractées entières ou bifides. Arbres ou arbustes avec des fleurs de belle apparence..... *CONDAMINEAE*

Graines moins nombreuses en forme d'écusson placées perpendiculairement. Bractées très souvent hérissées sur les bords. Herbes ou sous-arbrisseaux, rarement des arbustes. Fleurs petites ou très petites..... *OLDENLANDIEAE*

** Corolle imbriquée ou tordue *RONDELETIEAE*

2° Graines ailées, imbriquées de bas en haut et se recouvrant l'une l'autre *CINCHONEAE*

II. — Fleur à deux lèvres, étamines de hauteur inégale, accolées au tube de la corolle..... *HENRIQUEZIEAE*

B) Fleurs groupées en capitules..... *NAUCLEAE*

La tribu des *CINCHONEAE* est scindée en deux, selon le mode de préfloraison de la corolle.

I. *EUCINCHONEAE* Bth. et Hook. { corolle à lobes pointus
et à préfloraison valvaire.

II. *HILLIEAE* Bth. et Hook..... { corolle à lobes pointus
et à préfloraison tordue, ou plus ou moins imbriquée.

Le genre *Crossopteryx* appartient à la section des *Hillieae*, qu'ENGLER subdivise suivant la couleur du calice, la longueur des étamines et du style,

A. — Corolle à lobes pointus et à préfloraison tordue :

a) calice peu voyant.

α-étamines de même longueur.

I. Style un peu plus long ou un peu plus court que la gorge :

1° Stigmate en forme de massue :

calice le plus souvent caduc,
graines portant une houppe de
poils

HILLIA

calice persistant, graines sans
houppes

COSMIBUENA

2° stigmate bilobé :

calice cupuliforme

DOLICHOLOBIUM

calice court à cinq dents

RAVNIA

II. Style dépassant largement la
gorge :

1° style à extrémités bilobées,
arrondi à la base, glabre ...

CROSSOPTERYX

2° style entier, velu

COPTOSPELTA

β-étamines de longueur inégale.... FERDINANDUSA

b) un lobe du calice souvent co-
loré différemment

{ SCHIZOCALYX
MUSSAENDOPSIS
CALYCOPHYLLUM
CAPIRONA

B. Corolle à lobes pointus et à préflo-
raison imbriquée

{ EXOSTEMA
BADUSA
LUCULIA
etc.

Description. — Les *Crossopteryx* (1) sont des arbres ou des arbustes de la zone Soudanienne de l'Afrique tropicale, à feuilles opposées, entières, avec stipules interpétiolaires.

Les fleurs sont petites, jaunes ou blanches, disposées en panicule terminale.

(1) H. BAILLON. — Histoire des plantes. Paris, HACHETTE, édit., (13 vol. 1867-1895), VII, 1880, p. 488.

Le calice possède quatre à six dents caduques.

La corolle est hypocratériforme, à tube grêle nu à la gorge, le limbe divisé en quatre à six lobes courts étalés, à préfloraison tordue.

Les étamines sont au nombre de quatre à six, à filets très courts, insérés à la partie supérieure du tube de la corolle.

L'ovaire est biloculaire, couronné par un disque annulaire. Le style est longuement exsert, divisé au sommet en deux branches stigmatifères linéaires.

Les ovules peu nombreux, peltés, naissent d'un placenta attaché à la cloison.

La capsule globuleuse, largement aréolée au sommet, est membraneuse, oligosperme, à déhiscence loculicide, s'ouvrant par deux valves bipartites.

Les graines comprimées, peltées, sont bordées d'une large aile bilobée et ciliée.

Ce genre ne comprend que deux espèces (1) :

1° Le *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl qui est identique au :

Crossopteryx africana Baillon.

Crossopteryx africana K. Schum.

Rondeletia africana Winterbottom.

2° Le *Crossopteryx febrifuga* Benth. qu'on doit identifier avec le :

Rondeletia febrifuga Afz.

Le *Crossopteryx febrifuga* Benth. diffère du *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl par les caractères suivants :

(1) Index Kewensis plantarum phanerogamarum. Oxonii, 1893-1921, I, p. 646. Suppl. 1886-1895, p. 116.

- a) ses feuilles ovales et glabres ;
- b) sa corolle, dont le tube est trois fois plus long que le limbe ;
- c) ses étamines à demi-exsertes.

Ces deux espèces, d'après KOTSCHY (1), sont très voisines l'une de l'autre et même certains auteurs n'en ont voulu faire qu'une seule : ainsi OLIVER (2), dans *Flora of tropical Africa* (1877), estime que ces deux espèces sont réunies entre elles par un enchaînement si continu qu'on passe facilement de l'une à l'autre suivant leur degré de pubescence.

BAILLON (3) les confond toutes deux également dans son *Histoire des Plantes* (1895).

Mais la plupart des botanistes qui explorèrent plus récemment l'Afrique, M. Aug. CHEVALIER en particulier, les citèrent comme deux espèces différentes.

Les ouvrages de BENTHAM et HOOKER (4) et de Th. DURAND (5) font mention également des deux *Crossopteryx*.

Répartition géographique. — Les *Crossopteryx* sont essentiellement des plantes africaines.

Ils poussent spontanément en Afrique tropicale, dans les régions montagneuses et arides aussi bien qu'en plaine, près des rivières.

Leur aire de dispersion s'étend dans toute la zone soudanienne, entre la région présaharienne et la région préforestière.

(1) Th. KOTSCHY et J. PEYRITSCH. — *Loc. cit.*

(2) D. OLIVER. — *Loc. cit.*

(3) H. BAILLON. — *Loc. cit.*

(4) G. BENTHAM and J. D. HOOKER. — *Genera Plantarum*, London, REVE and C^o., édit, 1862-1883, 3 vol. in-8°, II, p. 41.

(5) Th. DURAND. — *Index Generum Phanerogamorum*. Bruxellis, 1888, 1 vol. in-8° (Rubiaceae), p. 172.

On les trouve communément en Guinée, à Sierra Leone, en Casamance, à la Côte d'Ivoire, au Dahomey, en Sénégambie, dans le Soudan Français, etc.

Ils portent, suivant les dialectes et les régions, des noms vernaculaires très différents.

Usages. — Ces arbres, dont les indigènes emploient l'écorce pour combattre la fièvre, fournissent aussi un excellent bois de charpente, brun clair, très dur et lourd (1).

Les nègres du Togo l'utilisent pour faire les navettes de leurs métiers à tisser.

(1) J. VON WIESNER. — Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, II, 1918, p. 466.

DEUXIÈME PARTIE.

Etude spéciale des *Crossopteryx Kotschyana* et *C. febrifuga*.

CHAPITRE PREMIER.

Le *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

SYNONYMES : *Rondeletia africana* Winterbottom (1803) ;
Crossopteryx africana Baillon (1867) ;
Crossopteryx africana K. Schum. (1895) ;

NOMS INDIGÈNES : **Kalakari** (bambara de Ségou) ;
Sèribi (banda).

★
★

Répartition géographique. — Cette espèce de l'Afrique tropicale est assez commune au Soudan, dans les régions de San, de Koulikoro, Diapaya et le Gourma nigérien (1).

Le *Crossopteryx Kotschyana*, connu principalement sous le nom de **Kalakari**, est un arbre des régions dé-

(1) EM. PERROT. — Sur les productions végétales de l'Afrique Occidentale Française. Rapport de Mission en Afrique Occidentale Française. Notice n° 31 de l'*Office National des Matières premières végétales*, 12, Avenue du Maine, Paris, 1929, p. 61 et 345.

sertiques et arides de l'Afrique tropicale et subtropicale. On le trouve en Sénégambie, en Guinée, à Sierra Leone, à la Côte d'Ivoire, au Togo, au Dahomey et au Soudan, dans les territoires de l'Oubangui et du Chari, dans les pays arrosés par le Nil, en Abyssinie.

Au Sud de l'Equateur, on l'a signalé à Matadi (Congo belge) et dans plusieurs localités de l'Angola (voir pages 6 et 7).

.*

A. — Morphologie externe. (Planche I).

C'est tantôt un arbre de cinq à sept mètres de hauteur, tantôt un arbuste rabougri de un à trois mètres de hauteur, avec des branches pendantes. Quelquefois, il affecte une forme sarmenteuse. Son bois est cassant, l'écorce cendrée.

Les branches sont souvent glabres ou très peu pubescentes, à rameaux de la dimension d'une plume d'oie, obtusément quadrangulaires, bruns, recouverts d'un duvet dense, étalé, hispidulé, brunâtre.

Les feuilles sont opposées, munies de stipules, insérées sur des entrenœuds distants de trois à huit millimètres, portées par des pétioles de quatre à huit millimètres, brunâtres ou grisâtres, offrant le même indument que les rameaux ; ces feuilles sont légèrement ovales, elliptiques, très brièvement acuminées, à acumen obtus ou aigu, ou aiguës ou obtuses, rarement arrondies ; les inférieures sont très rarement échancrées : elles sont arrondies ou aiguës à la base, entières légèrement ondulées, papyracées sur les rameaux florifères supérieurs ; la nervure principale et les nervures secondaires ainsi que le bord portent de nombreux poils très courts, un peu hérissés ; sur



PLANCHE I.

Rameaux fleuris et fructifères de *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl (réduit au 1/3).

(Echantillon du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris).

les autres parties, ces poils sont moins nombreux ; inférieurement, elles sont pâles, recouvertes d'une pubescence un peu hérissée et courte, luisantes ; en dessus, particulièrement sur les nervures et les veines, elles sont pubescentes ; la nervure médiane est forte ; les nervures latérales, au nombre de cinq à neuf de chaque côté, sont saillantes, ascendantes, alternes, et s'anastomosent sur le bord. Les stipules placées entre les feuilles sont lisses, brunes, villoses ; celles des feuilles inférieures sont presque triangulaires, longues de deux millimètres, larges de quatre, celles des autres feuilles mesurent cinq à sept millimètres ; à partir d'une base large et ovale, elles forment subitement une pointe de deux à trois millimètres de long, droite ou courbée.

Le thyrses est grand, terminal, corymbiforme, deux ou trois fois dichotome, à fleurs nombreuses, rapprochées ; en haut, il est plus large que long ; les rameaux inférieurs sont trois ou quatre fois dichotomes, étayés par des feuilles caulinaires ; les rameaux supérieurs ainsi que leurs sous-divisions sont munis de bractées longues de deux à quatre millimètres, linéaires, subulées, couvertes de poils brunâtres. La réunion de ces corymbes forme de grands et petits thyrses, réunis en un thyrses général ; leurs entrenœuds mesurent quatre à cinq centimètres, les supérieurs sont plus courts, densément recouverts d'une pubescence horizontale brunâtre : quelquefois l'inflorescence est appauvrie.

Les fleurs sont pédicellées, accompagnées de bractéoles linéaires, longues, de même que les pédicelles, de deux à trois millimètres, garnies de poils roussâtres.

Le calice est supère, tubuleux, à six dents, légère-

ment hérissé par un duvet étalé brunâtre ; cinq des dents sont ordinairement égales, deux ou trois fois plus courtes que le tube, ovales, obtuses ; la sixième est très petite ; rarement toutes les six sont à peu près égales ; très rarement quatre sont plus longues et accompagnées de deux petites ; le tube du calice dépasse un millimètre de longueur.

La corolle est presque cratériforme, densément hérissée d'un duvet roussâtre, à tube long de six millimètres, cylindrique, à gorge peu dilatée, portant intérieurement des poils épars ; lobes du limbe très étalés, parfois recourbés, au nombre de cinq, rarement de quatre ou six, ovales-oblongs, obtus ou presque aigus, longs de trois millimètres environ.

Étamines au nombre de quatre, cinq ou six, ordinairement cinq, alternes avec les lobes de la corolle, à la gorge de laquelle elles se trouvent insérées, presque sessiles. Les anthères, dont la partie supérieure est exserte, sont assez droites, à la fin étalées, de plus de deux millimètres de long ; oblongues, apiculées, attachées par leur dos au-dessus de la base, biloculaires, s'ouvrant vers l'intérieur dans le sens de la longueur.

L'ovaire est infère, en forme de toupie, biloculaire ; ovules attachés sous forme de bouclier à un placenta hémisphérique, anatropes, imbriqués-ascendants ; placenta fixé au milieu de la cloison. Style de longueur double de celle de la corolle, filiforme, simple ; stigmaté épais, bifide.

La capsule est subglobuleuse, d'un diamètre de six à huit millimètres, brun-foncé, à dix nervures un peu effacées, légèrement ridée transversalement, un peu comprimée latéralement, marquée des deux côtés d'un sillon nettement accusé, à aréole arrondie, sur-

montée d'une cupule garnie des restes du calice ; s'ouvrant par déhiscence loculicide, du sommet vers la base ; à valves cartilagineuses, portant au milieu une cloison forte, dont la moitié supérieure se divise aisément et fort régulièrement en deux ; à la moitié inférieure, la cloison est plus mince et se déchire d'une manière irrégulière ; placenta libre dans la loge, demi-ellipsoïde, gris pourpre ; coupé, il est granuleux, garni à sa face convexe de fossettes oblongues, d'à peine quelques millimètres de long, dont trois sont en haut, deux en bas, dirigées dans le sens de la longueur ; toutes sont garnies d'un bord renflé ; le côté dirigé vers la cloison est uni, parcouru par un sillon longitudinal, et porte deux fossettes longitudinales moins profondes.

Les graines sont au nombre de deux, à moitié implantées dans les fossettes du placenta, peltées, imbriquées-ascendantes, planes, roussâtres ; à leur circonférence, elles présentent une aile large d'un demi-millimètre environ, laquelle, au-dessus de sa base, est divisée en un grand nombre de lanières, qui, au-delà du milieu et au sommet, sont plus larges et irrégulièrement digitées ; l'aile comprise, les graines offrent une longueur de trois à quatre millimètres, et une largeur de trois millimètres ; à leur face dorsale, elles sont planes ; à la face ventrale, un peu convexes, légèrement carénées ; test lisse, d'une nuance brunâtre plus foncée.

L'embryon est droit, placé dans l'axe d'un albumen charnu peu considérable ; cotylédons plans, charnus ; radicule conique (1).

(1) KOTSCHY et PEYRITSCH. — *Plantae Tinneanae*. Vienne, 1867, p. 47, tab. XV, a, b.

B. Morphologie interne.

1° **TIGE** (Fig. 1).

En section transversale, la jeune tige débute par un tissu mou, formé de 3 ou 4 rangées de cellules subérfiées, au-dessous desquelles le phelloderme ne présente que deux rangées de cellules irrégulières cellulosiques.

Cette zone secondaire externe se forme de très bonne heure dans la région profonde du parenchyme cortical, car les plus jeunes tiges ont déjà vu leur épiderme s'exfolier.

Le reste, très réduit, du parenchyme est formé de cellules ovoïdes renfermant quelques cellules scléreuses, arrondies, à parois fines.

La région péricyclique renferme, dans sa partie externe, des îlots de fibres subhexagonales, à parois épaisses, à lumen presque ponctiforme. Au-dessous, des fibres irrégulièrement disséminées, en même temps que de rares cellules scléreuses, existent dans la partie tout à fait externe du liber.

Le tissu criblé forme un anneau complet dont les éléments, disposés en lignes radiales simples ou doubles, sont séparés par des files simples de cellules ovoïdes, figurant les rayons médullaires.

Bois bien développé, formant un pachyte continu, séparé en bandes étroites par des rayons médullaires unisériés formés d'éléments allongés, à parois sclérifiées. Il renferme des vaisseaux subhexagonaux disposés en une seule file radiale pour chaque coin ligneux, entourés par du parenchyme ligneux sclérifié, dont les éléments à parois épaisses sont le plus souvent disposés en files radiales.

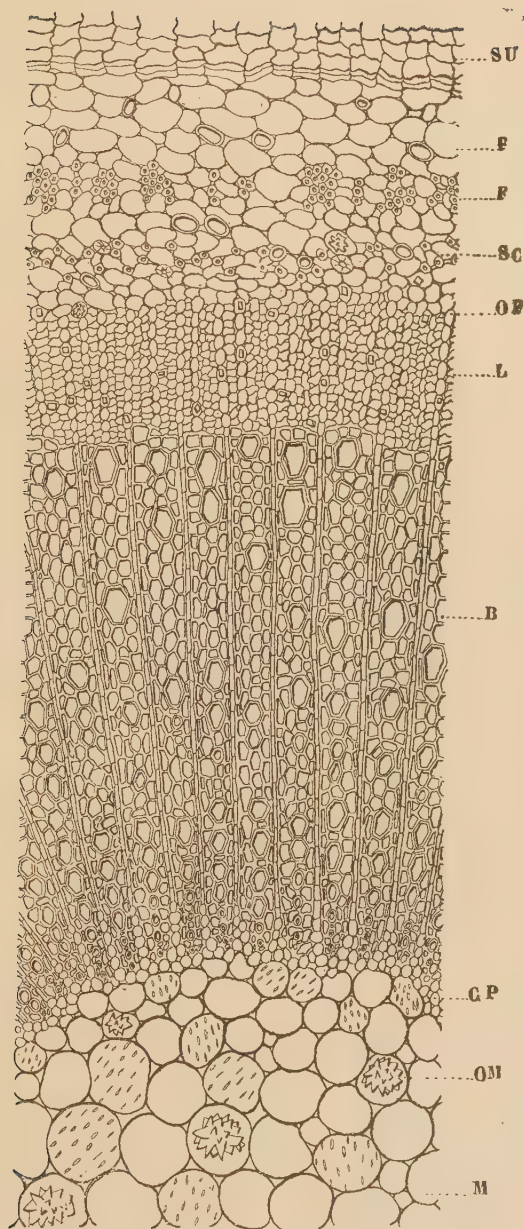


FIG. 1. — Coupe transversale de la tige de *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

SU, suber ; P, parenchyme cortical ; F, fibres ; SC, sclérenchyme péricyclique ; L, liber ; B, bois ; CP, cellules ponctuées ; M, moelle ; OP, prismes d'oxalate de calcium ; OM, macles d'oxalate de calcium.

(Grossissement = 65 diamètres).

La partie du bois correspondant aux formations primaires est elle-même sclérifiée.

La région externe de la moelle comprend une à deux assises de cellules arrondies, assez étroites, à parois restées minces.

Le reste de la moelle est formé de grandes cellules à parois peu épaissies, sclérifiées et présentant de très fines ponctuations linéaires.

L'oxalate de calcium est représenté par de nombreux prismes, d'aspect quadrangulaire, dans toute la zone libérienne, où l'on rencontre également des macles très rares, tandis que la moelle renferme des macles assez abondantes et volumineuses.

Dans la moelle, les rayons médullaires et la zone péricyclique, on observe des cellules remplies d'un contenu rouge donnant les réactions microchimiques des tanins, mais présentant également les réactions des résines ; il s'agit donc ici d'un contenu tanno-résineux.

2° FEUILLE.

A. — Pétiole (Fig. 2). — La coupe transversale montre un organe aplati sur la face supérieure, nettement convexe à la face inférieure. Il est protégé par un épiderme formé de cellules étroites, allongées radialement, couvertes par une cuticule fine, et porte des poils unicellulaires, terminés en pointes allongées, à parois épaisses subérifiées.

Toute la région sous-épidermique est collenchymateuse et n'est séparée du péricycle que par deux ou trois rangées de petites cellules ovoïdes. Le péricycle renferme une assise à peu près continue de fibres à section ovoïde, à lumen assez élargi. Au centre, le système fasciculaire figure un anneau aplati, où le

bois est formé de vaisseaux arrondis ou ovoïdes réunis par un parenchyme lignifié, sauf autour des petits vaisseaux où le parenchyme est resté cellulosique. Tout autour de l'anneau ligneux, tissu criblé bien développé. Au centre de la moelle, îlot de cellules scléreuses arrondies, à parois peu épaisses.

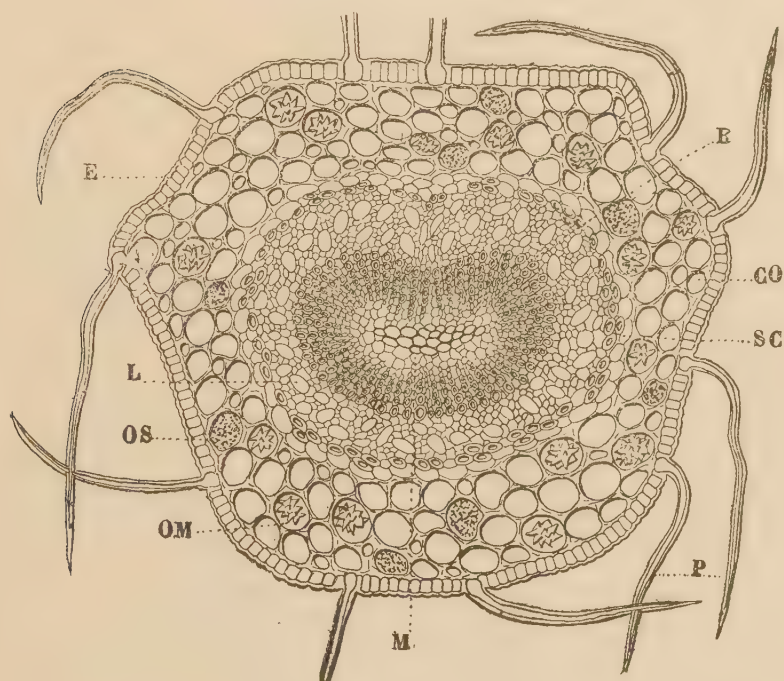


FIG. 2. — Coupe transversale du pétiole de *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

E, épiderme ; *P*, poils ; *CO*, collenchyme ; *L*, liber ; *B*, bois ; *M*, moelle, sclérifiée au centre ; *SC*, fibres péricycliques sclérifiées ; *OM*, macles d'oxalate de calcium ; *OS*, sable d'oxalate de calcium.

(Grossissement = 48 diamètres).

L'oxalate de calcium, très abondant dans toute la région collenchymateuse, est tantôt en macles, tantôt sous forme de cellules à sable.

Cellules à tanin bien différenciées, isolées, remplies d'un contenu rouge donnant toutes les réactions du tanin ; elles sont localisées dans la moelle et dans la région libérienne.

B. — Nervure médiane (Fig. 3). — La coupe transversale montre, à la face supérieure, une crête en pointe bien accentuée, tandis que la face inférieure forme une bosse, très saillante, aplatie.

Les deux faces sont recouvertes d'un épiderme à cellules isodiamétriques et portent des poils allongés, à paroi épaisse, sclérifiée. En outre, elles sont protégées par un collenchyme bien développé.

Au centre d'un parenchyme fondamental formé de cellules arrondies, à paroi fine, cellulosique, le système vasculaire est entouré d'un péricycle différencié, circulaire. Il est formé d'ilots importants de fibres subhexagonales bien visibles ; elles sont à lumen assez large et réunies par groupes de 12 à 16 fibres.

Le liber, large, bien développé, dépourvu d'éléments sclérifiés, entoure un bois en anneau continu ; celui-ci est absolument normal, formé de files radiales de vaisseaux subarrondis reliés par un parenchyme ligneux lignifié. Il n'y a pas ici de parenchyme resté cellulosique.

La moelle est entièrement sclérifiée.

Contrairement à ce que nous signalerons pour l'espèce étudiée plus loin (*C. febrifuga*), il n'existe pas de liber anormal ayant pénétré la région médullaire.

Pas d'oxalate de calcium dans la nervure.

Cellules à tanin bien différenciées, isolées dans la moelle et la région libérienne,

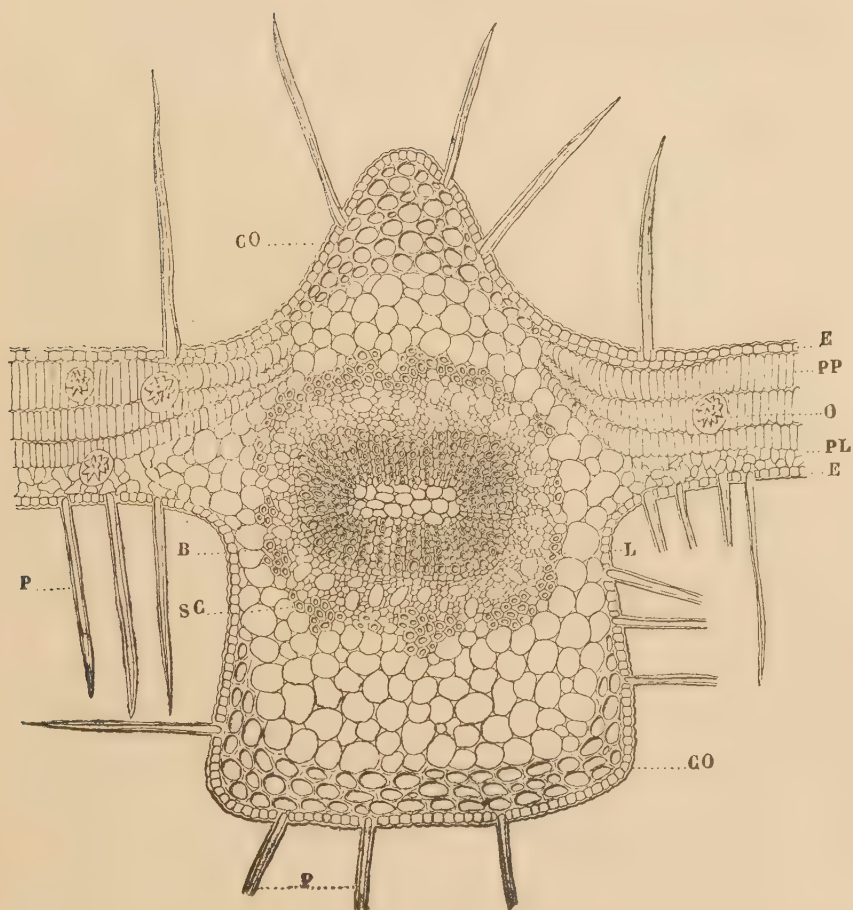


FIG. 3. — *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl. Coupe transversale de la nervure médiane.

E, épiderme ; *CO*, collenchyme ; *L*, liber ; *B*, bois ; *P*, poils ; *PP*, parenchyme palissadique ; *PL*, parenchyme lacuneux ; *SC*, sclérenchyme péricyclique ; *O*, macles d'oxalate de calcium.

(Grossissement = 40 diamètres),

C. — **Limbe** (Figures 3, 4 et 5). — L'épiderme supérieur, examiné de face, apparaît constitué de cellules hexagonales assez volumineuses, à parois rectilignes, relativement minces.

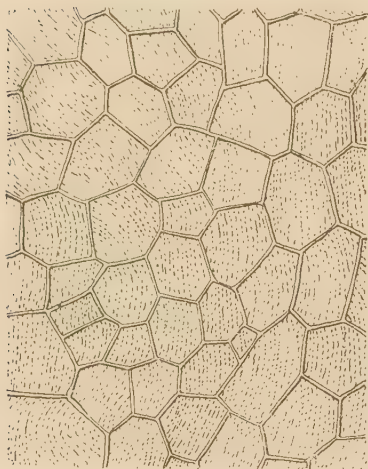


FIG 4. — Epiderme supérieur de la feuille de *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

(Grossissement = 200 diamètres)

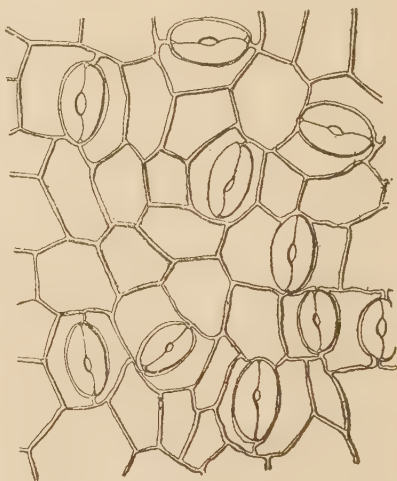


FIG. 5. — Epiderme inférieur de la feuille de *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

(Grossissement = 200 diamètres)

La cuticule est très finement sillonnée de stries discontinues (Fig. 4).

L'épiderme inférieur est formé de cellules de mêmes dimensions. Les stomates y sont nombreux et leurs cellules de bordures disposées parallèlement à l'ostiole. La cuticule est lisse (Fig. 5).

Le mésophylle est hétérogène et asymétrique. Epiderme simple par places ; en d'autres, on distingue un hypoderme à une seule rangée de cellules. Les deux faces portent de nombreux poils unicellulaires, à parois épaisses, subérifiées (Fig. 3).

Le parenchyme palissadique, qui occupe les deux tiers de l'épaisseur du limbe, est formé de trois rangées de cellules longues et étroites. Il renferme, en outre, des piliers de collenchyme situés au voisinage des petites nervures et destinés à maintenir l'écartement des deux épidermes. (Comparer avec le *Crossopteryx febrifuga*, fig. 14).

Oxalate de calcium abondant, en macles, dans la zone palissadique et dans le tissu lacuneux.

3° PÉDONCULE FLORAL.

La pédoncule possède une constitution très analogue à celle de la tige. Bien que peu développé, il présente déjà un suber formé dans la zone profonde du parenchyme cortical.

La région péricyclique ne laisse voir, contrairement à ce qu'on observe dans la tige, que des fibres subhexagonales, à lumen ponctiforme, en ligne à peu près continue.

L'oxalate de calcium est rare : quelques prismes et macles dans la région libérienne.

La moelle renferme, comme celle de la tige, des cellules à contenu tanno-résineux.

4° FRUIT.

Epicarpe réduit, glabre, formé de cellules étroites, allongées radialement, protégées par une fine cuticule non subérifiée.

La partie externe du mésocarpe est formée de cellules tout à fait irrégulières. La partie profonde est sclérifiée, formée de deux zones de fibres : 1° l'externe, où celles-ci sont disposées dans le sens longitu-

dinal et montrent des parois largement canaliculées ; 2° les couches les plus internes, formées de fibres hexagonales, orientées perpendiculairement aux précédentes et à lumen assez large, formant un anneau scléreux très épais. (Comparer avec le *Crossopteryx febrifuga*, fig. 15).

La rangée la plus interne représente morphologiquement l'endocarpe proprement dit.

De part et d'autre de la région sclérifiée, on remarque une très forte proportion de prismes d'oxalate de calcium à base losangique.

5° GRAINE.

La graine est recouverte d'un tégument très réduit, formé de cellules allongées tangentiellement et séparé de l'albumen par une étroite couche d'éléments écrasés.

L'albumen, très développé, est formé de deux sortes de cellules : les unes hexagonales, à parois fines, cellulósiques ; d'autres, plus volumineuses, de forme différente, subarrondie, ont leurs parois épaissies, mais non lignifiées et une très large cavité. Ces parois présentent des stries d'épaississement fines concentriques.

Nous retrouverons une structure analogue en examinant les graines du *C. febrifuga* (fig. 15).

Les cellules à parois épaissies sont remplies d'un contenu brun donnant la réaction des tanins.

Dans les cellules à parois fines, on peut distinguer, autour du noyau, un contenu protoplasmique granuleux, présentant également les réactions des tanins. On observe en outre de petits globules arrondis, transparents, un peu jaunâtres, se colorant très légèrement par l'orcanette acétique. Pas d'amidon.

6° **ÉCORCE** (Fig. 6).

La coupe transversale débute par une large zone subéro-phellodermique, dans laquelle le suber est représenté par 4 à 5 rangées de cellules, à parois fines subérifiées ; le phelloderme, par contre, est très étendu et les éléments, régulièrement alignés dans le sens radial, paraissent déformés dans le sens tangentiel.

La zone corticale externe, assez réduite, est formée de cellules ovoïdes ou rectangulaires et renferme, çà et là, des cellules scléreuses, arrondies, à parois épaisses, dont quelques-unes sont canaliculées ou ponctuées.

Le tissu criblé est disposé en longues bandes étroites, séparées par des rayons médullaires inégaux, les uns constitués par une seule rangée de cellules à section rectangulaire, étroite et allongée, les autres présentant deux, trois et même quatre rangées d'éléments analogues.

Les coins libériens sont formés de cellules arrondies ; les tubes criblés y sont peu apparents et ne se différencient pas des éléments constitutifs du parenchyme libérien.

Ce liber est parsemé d'un très grand nombre de petites fibres, les unes isolées, les autres disposées en îlots irréguliers comprenant de trois à cinq éléments. Ceux-ci sont petits, hexagonaux, à parois épaisses, à lumen à peu près ponctiforme.

Sur les *coupes longitudinales*, ces fibres sont allongées, terminées en pointes fines. Quant aux tubes criblés, ils sont assez courts et réunis par des cellules ovoïdes formant le parenchyme libérien. Cette région libérienne est coupée par les rayons médullai-

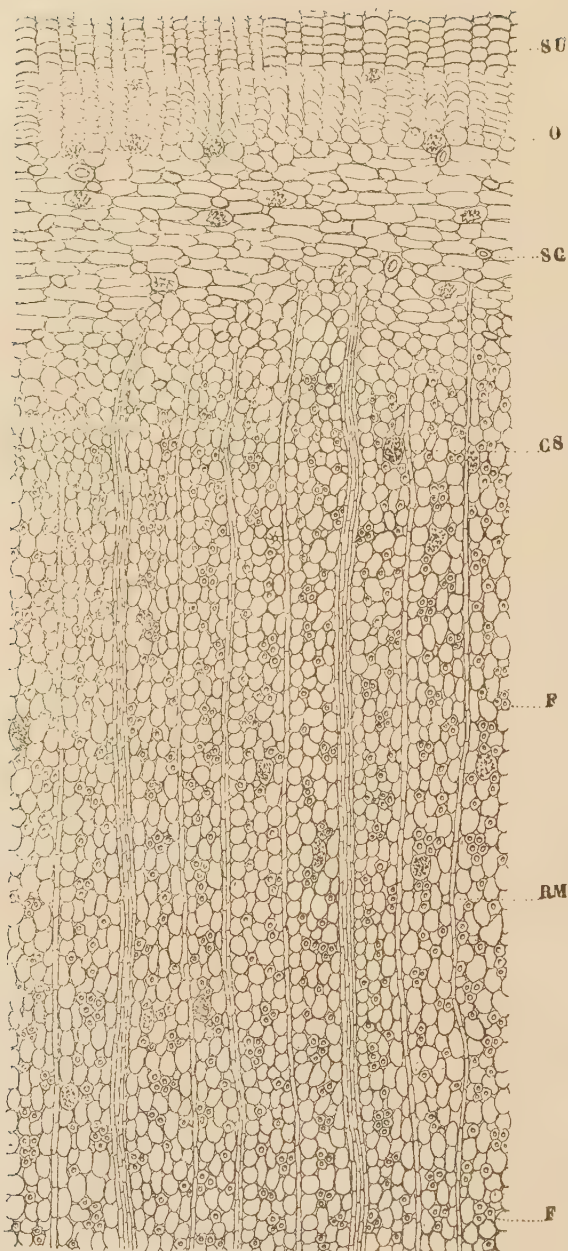


Fig. 6. — Coupe transversale de l'écorce de *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

SU, suber ; SC, cellules scléreuses ; F, fibres ; RM, rayons médullaires ; O, macles ; CS, cellule à sable microcristallin.

(Grossissement = 40 diamètres).

res, présentant de huit à douze rangées de cellules superposées (Fig. 7).

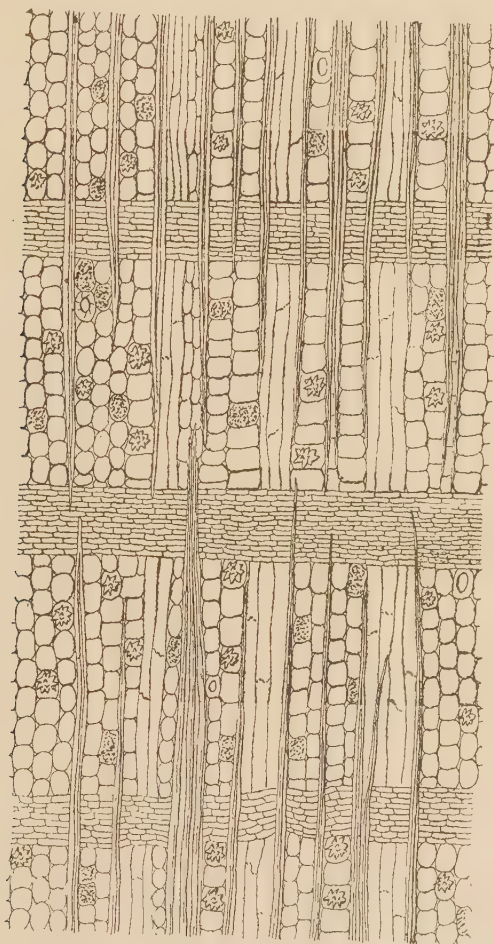


FIG. 7. — Coupe longitudinale de l'écorce de *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

(Grossissement = 40 diamètres).

L'oxalate de calcium est très abondant dans le parenchyme et la région libérienne, où il se présente en grosses macles. Dans le liber existe également une assez forte proportion de cellules à sable.

Les cellules à tanin sont bien différenciées, remplies d'un contenu rougeâtre donnant les réactions microchimiques des tanins et des résines. Elles sont localisées dans la région profonde de l'écorce, et, dans le liber, surtout au voisinage des rayons médullaires.

Il est à remarquer que l'écorce âgée présente une structure anatomique un peu différente de celle de la tige jeune normale. Les cellules scléreuses de la région péricyclique deviennent très rares. D'autre part, l'oxalate de calcium subit des transformations en rapport avec les phénomènes biologiques, qui sont différents dans le premier âge et chez la plante adulte : tandis que dans la tige secondaire, encore jeune, on voit dans le liber des prismes d'oxalate de calcium, dans l'écorce des sujets de grande taille on observe à la fois des macles et des cellules à sable.

Ce fait n'a rien, en lui-même, de bien extraordinaire, car on trouve, en effet, des macles dans la moelle des tiges de *Crossopteryx Kotschyana*, dont le liber renferme des prismes et même de très rares macles (fig. 1). D'autre part, dans le pétiole de la même espèce, nous avons précédemment signalé des macles associées à des cellules à sable.

Le lot d'écorce de *Crossopteryx Kostchyana* que nous avons spécialement étudié provient des environs de Koulouba et nous a été adressé par M. CHÉRON, administrateur des colonies.

Ces écorces mesurent en moyenne cinq millimètres d'épaisseur, présentent une couleur brun clair, une surface externe rugueuse, bosselée, avec de nombreuses taches blanches, farineuses.

La face interne est jaunâtre, finement striée. La cassure est fibreuse, non granuleuse.

La saveur est légèrement amère ; l'odeur assez nette, fade.

C'est également sur les écorces du même envoi qu'a porté notre étude chimique.

•

C. — Composition chimique
de l'écorce de *Crossopteryx Kotschyana*.

L'ALCALOÏDE.

Historique. — Le *Crossopteryx Kotschyana* n'a jusqu'ici que peu attiré l'attention des chimistes. Cependant, dans une note publiée en 1878 sur « quelques substituts de la quinine », O. HESSE (1) relate ses investigations sur les écorces de *Crossopteryx Kotschyana*. Un pharmacien du Caire, FIGARI Bey, lui avait affirmé qu'une analyse faite à Berlin avait décelé la présence de quinine dans ces écorces ; un essai effectué sur une petite quantité de matière démontra à HESSE la présence d'un alcaloïde qui n'était pas la quinine.

S'étant procuré une plus grande quantité d'écorces, ce chimiste entreprit l'extraction de l'alcaloïde. Avec beaucoup de difficultés, il réussit à obtenir, en employant la méthode de STASS, un alcaloïde tout différent des alcaloïdes du quinquina et qui existe dans la proportion de 0,018 %. Il le désigna, pour plus de commodité, du nom de *crossoptérine*.

La *crossoptérine* est un corps amorphe, insoluble dans l'eau, soluble dans l'éther et l'alcool, soluble dans l'acide chlorhydrique étendu en donnant une solution incolore, de saveur amère, qui, avec l'ammoniaque, donne un précipité soluble dans un excès,

(1) O. HESSE. — Notizen über einige Chininsurrogate. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, Berlin, 1878, 11, p. 1546.

et, avec la soude, un précipité insoluble dans un excès.

Les chloro-aurates et les chloro-platinates sont des précipités jaunes amorphes.

La solution alcoolique possède une réaction alcaline.

Recherches préliminaires. — Une petite quantité d'écorce est broyée finement et mélangée intimement avec de la soude étendue, puis agitée avec de l'éther ; celui-ci se colore peu à peu en jaune ; on le décante et on l'agite, dans une ampoule à décantation, avec une solution chlorhydrique à 1 p. 100.

Cette solution acide donne, avec les réactifs de MAYER, de BOUCHARDAT, de DRAGENDORFF, l'acide silicotungstique, les réactions caractéristiques des alcaloïdes.

Ayant acquis la certitude qu'un alcaloïde existait dans cette écorce, nous avons cherché le moyen le plus rapide et le plus simple d'isoler ce corps.

5 kgs d'écorces ont été traités par lixiviation avec de l'alcool à 95° additionné de 1 gr. 50 % d'acide acétique, puis évaporation dans le vide à basse température. On a obtenu ainsi 1850 gr. (soit 37 %) d'un extrait qui a servi pour les recherches chimiques (1).

Après quelques essais qui ne donnèrent pas entière satisfaction, nous nous sommes arrêté au procédé à la chaux, qui nous permit d'obtenir assez rapidement un bon rendement en alcaloïde.

Extraction de l'alcaloïde. — Dans un mortier, l'extrait de *Crossopteryx Kotschyana* a été trituré intimement avec de la chaux éteinte, de façon à obtenir

(1) Nous devons remercier la *Société Industrielle de Chimie Organique*, à Paris, qui a bien voulu, gracieusement, nous préparer cet extrait.

une poudre sèche et fine, sans grumeaux qui se laisseraient épuiser difficilement. Cette poudre grisâtre a été introduite dans un flacon à large ouverture et agitée énergiquement plusieurs fois avec de l'éther. L'alcaloïde déplacé se dissout dans l'éther, ainsi que quelques impuretés qui communiquent au solvant une teinte jaunâtre. On laisse reposer et on décanie l'éther par siphonage. On recommence l'opération autant de fois qu'il est nécessaire pour extraire la totalité de l'alcaloïde.

Les liqueurs éthérées sont filtrées sur du carbonate de soude sec, et recueillies dans une ampoule à décantation, puis agitées avec une solution d'acide chlorhydrique à 1 pour 100 ; l'acide enlève à l'éther l'alcaloïde, en même temps qu'une impureté soluble qui lui communique une coloration jaune.

Les liqueurs acides sont chauffées quelques instants au bain-marie, pour chasser l'éther. Après refroidissement, on précipite l'alcaloïde par addition de carbonate de soude.

Le corps ainsi obtenu présente une coloration plus ou moins jaunâtre et donne des solutions colorées. Cet alcaloïde doit être purifié.

Purification. — En premier lieu, il fallait essayer de trouver un solvant qui permit de débarrasser l'alcaloïde des impuretés. Le succès n'ayant pas couronné nos efforts, nous avons employé le « carboraffin ».

Pour obtenir un bon résultat, il est nécessaire d'opérer en milieu neutre : les solutions acides jaunes sont donc additionnées de la solution de carbonate de soude à 1 p. 100 jusqu'à neutralité exacte au méthylorange ; on ajoute ensuite une légère quantité de carboraffin et on porte quelques minutes au bain-marie bouillant. On filtre et on lave le filtre à l'eau distillée

bouillante, puis on laisse refroidir. La solution, mise dans une ampoule à décantation, est précipitée par du carbonate de soude en présence d'éther. Une petite quantité de phlobaphène restant encore mélangée à l'alkaloïde se sépare sous forme de précipité rougeâtre, tandis que la solution étherée incolore contient l'alkaloïde.

L'éther est repris par une solution faible d'acide chlorhydrique. L'alkaloïde précipité de cette solution acide par du carbonate de soude, est recueilli sur un filtre, lavé à l'eau distillée et séché sur une plaque de porcelaine poreuse.

Le corps ainsi obtenu est blanc, amorphe. Dissous dans l'éther humide, il ne tarda pas à cristalliser en petites aiguilles. Ces cristaux furent recueillis sur un filtre sans plis et séchés dans le vide sulfurique.

Propriétés. — L'alkaloïde du *Crossopteryx Kotschyana* se présente sous la forme de fines aiguilles incolores, légères et soyeuses, de saveur légèrement amère.

Il est insoluble dans l'eau, très soluble dans les alcools méthylique, éthylique et amylique, l'éther, le benzène, le chloroforme, l'acétone. Chauffé, il se colore légèrement en jaune, puis fond à $+ 218-219^{\circ}$ (point de fusion pris par la méthode du tube capillaire).

Une quantité de 0 gr., 1144 de cette base, dissoute dans 10 cm³ de chloroforme et examinée au polarimètre (tube de 2 décimètres ; température = $+ 17^{\circ}$) a présenté une déviation gauche $[\alpha]_D = -0^{\circ},55$, ce qui correspond à un pouvoir rotatoire spécifique : $[\alpha]_D^{17} = -24^{\circ},0$.

Au contraire, le chlorhydrate correspondant, obtenu par salification de la base lévogyre, est pratiquement dépourvu de pouvoir rotatoire.

Réactions. — La solution chlorhydrique de l'alcaloïde a donné les réactions suivantes :

Réactif de MAYER : Précipité blanc, insoluble dans un excès.

Réactif de BOUCHARDAT : Précipité rouge-brique, insoluble dans un excès.

Réactif de DRAGENDORFF : Précipité rouge, insoluble dans un excès.

Acide silicotungstique : Précipité blanc, insoluble dans un excès.

Acide phosphotungstique : Précipité blanc, insoluble dans un excès.

Solution de carbonate de soude : Précipité blanc, insoluble dans un excès.

Solution de soude ou de potasse : Précipité blanc, insoluble dans un excès.

Solution d'ammoniaque : Précipité blanc, insoluble dans un excès.

RÉACTIONS COLORÉES :

1° *Acide sulfurique concentré* : incolore.

2° *Acide nitrique concentré* : incolore.

3° *Réactif d'ERDMANN* : incolore.

4° *Réactif de FRÖDHE* : incolore.

5° *Acide sulfocérique* : incolore.

6° *Acide sulfosélénique* : incolore.

7° *Réactif de MARQUIS* : incolore.

8° *Réactif de MANDELIN* : coloration rose passant progressivement au vert.

9° *Acide sulfurique + sulfate ferrique* : incolore.

10° *Acide sulfurique + bichromate* : coloration rouge foncé, puis orangé et vert.

11° *Acide sulfurique + permanganate* : coloration rouge vif.

12° *Acide sulfurique + ferricyanure* : coloration rose rougeâtre.

13° *Acide sulfurique + persulfate* : ... incolore.

La microcombustion et le microdosage de l'azote ont donné les résultats suivants, qui conduisent à la formule $C^{10} H^{13} N O^2$ ou un de ses multiples.

4,445 milligr. de substance ont fourni 10,940 milligr. CO_2
et 2,850 milligr. H_2O .

4,340 milligr. de substance ont fourni 0,2896 N à la pression
de 714 m/m et à la température de 2 °,

ce qui correspond à :

	Trouvé	Calculé pour $\text{C}^{10}\text{H}^{13}\text{NO}^2$
C %.....	67,50	67,04
H.....	7,12	7,26
N.....	7,30	7,74
O (par différence)	18,08	17,96

Dosage. — Les écorces de *Crossopteryx Kotschyana* contiennent environ 0 gr. 20 d'alcaloïde cristallisé par kilog. Nous proposons d'attribuer à ce nouveau corps le nom de *crossoptine*.

* *

Après avoir isolé l'alcaloïde du *Crossopteryx Kotschyana*, nous avons cherché à déterminer les autres constituants de cette écorce ; c'est ainsi que nous avons pu identifier :

- 1° de la β -quinovine,
- 2° du rouge cinchonique,
- 3° un phytostérol,
- 4° un tanin,
- 5° une matière colorante.

3-QUINOVINE.

Extraction. — Le résidu de l'extraction de l'alcaloïde, constitué par l'extract épuisé et la chaux, est privé, par évaporation à l'air libre, de l'éther qu'il contient, puis additionné d'eau distillée et porté à l'ébullition. Après refroidissement, on filtre. Le filtrat, neutralisé par l'acide chlorhydrique, donne un précipité brun, floconneux, qui se dépose peu à peu. On

recueille cette substance sur un filtre ; on lave à l'eau distillée ; on laisse digérer ensuite pendant une heure avec un lait de chaux. On porte à l'ébullition et on filtre.

Le filtrat, d'une couleur rouge intense, est neutralisé à nouveau par l'acide chlorhydrique ; la coloration rouge disparaît et on obtient un précipité jaune sale, gélatineux, amer, qui, recueilli sur un filtre sans plis, est lavé à l'eau distillée jusqu'à ce que les eaux de lavage ne rougissent plus le papier au méthylorange.

On obtient ainsi une quinovine impure, qui a été purifiée comme suit :

Le produit brut est dissous dans l'eau ammoniacale chaude et la solution obtenue, colorée en rouge vif, est traitée par le carboraffin jusqu'à décoloration. Le noir fixe la matière colorante. Après filtration et refroidissement, la quinovine est précipitée par l'acide chlorhydrique sous forme d'une masse blanche gélatineuse, qui est recueillie et séchée à l'étuve.

Propriétés. — La quinovine, encore appelée « amer de quinquina » fut découverte par PELLETIER et CAVENTOU (1) dans les écorces d'un faux quinquina du commerce, désigné sous le nom de « quina nova » et provenant du *Cascarilla (Ladenbergia) magnifolia* Rz et Pav.

Elle existe aussi dans le Quinquina (2), ainsi que dans d'autres plantes appartenant à la tribu des Cinchonées, et notre camarade P. LARRIEU (3) l'a re-

(1) J. PELLETIER et B. CAVENTOU. — De l'écorce de quina nova. *J. de Pharm.*, Paris, 1821, (2), 7, p. 109-114.

(2) R. SCHWARTZ. — Untersuchung der China regia. *Ann. der Chem. und Pharm.*, Heidelberg, 1851, 80, p. 330-333.

(3) P. LARRIEU. — Deux *Mitragyna* africains. *Thèse Doct. Univ. Paris (Pharm.)*, 1930, p. 46.

trouvée en quantité dans les écorces de *Mitragyna macrophylla* et de *Mitragyna africana*.

La quinovine est un véritable glucoside (1), qui peut être dédoublé en un acide et un sucre (*voir ci-dessous*).

La quinovine obtenue en faible quantité fut facilement identifiée par l'ensemble de ses caractères, qui sont les suivants :

La quinovine est une substance amère, très peu soluble dans l'eau, soluble dans l'éther et dans l'alcool.

Avec la potasse, la soude, la magnésie, on obtient des combinaisons solubles, non cristallisables.

La β -quinovine, broyée dans un verre de montre avec II ou III gouttes d'acide sulfurique concentré, donne à l'air une coloration rouge cerise. Cette réaction est caractéristique et permet de différencier l' α -quinovine de la β -quinovine.

La β -quinovine est dextrogyre en solution alcoolique.

Hydrolysée en solution alcoolique par l'acide chlorhydrique, on obtient de l'*acide quinovique* et un sucre aldéhydique particulier, le *quinovose*, que l'on n'a pas trouvé ailleurs que chez les Cinchonées.



Au cours de cette opération, l'acide quinovique, qui est peu soluble dans l'alcool, se sépare sous forme d'un corps blanc, brillant, cristallisé.

L'acide quinovique, insoluble dans l'eau et l'alcool, soluble dans les alcalis, fond vers 300° en se décomposant : il se dédouble en acide carbonique et acide pyro-quinovique.

(1) H. HLASIWETZ. — Ueber die Rinde der China nova. *Ann. der Chem. und Pharm.*, Heidelberg, 1851, 79, p. 129-155.

D'autre part, en présence de l'alcool, le quinovose forme l'éthylquinovoside, dextrogyre, de formule $C^6H^{11}O^5$. O. C^2H^5 .

Le quinovose est un méthylpentose, très soluble dans l'eau et dans l'alcool absolu (1), isomère du rhamnose, $C^6H^{12}O^5$; comme ce dernier, il donne, par distillation avec les acides minéraux étendus, du méthyl-furfurol.

ROUGE CINCHONIQUE.

Après extraction de la quinovine, le résidu est surtout constitué par un rouge tannique présentant tous les caractères du rouge cinchonique, et mélangé à la chaux. Pour obtenir ce phlobaphène, il suffit de traiter ce résidu par l'eau ammoniacale qui le dissout en partie. La solution filtrée est traitée par l'acide chlorhydrique. Le rouge se précipite abondamment, tandis que la chaux passe en solution à l'état de chlorure de calcium.

On recueille le précipité sur un filtre, on le lave à l'eau distillée jusqu'à ce que les eaux de lavage ne soient plus acides et on fait sécher à l'étuve.

La substance ainsi obtenue présente bien les caractéristiques du rouge de quinquina :

C'est un corps amorphe, insipide, insoluble dans l'eau même bouillante et les solutions acides diluées ; soluble dans l'éther, les alcalis, l'acide acétique cristallisable. Humide, il est soluble dans l'alcool, mais à l'état sec sa solubilité dans ce solvant diminue notablement.

La solution ammoniacale précipite en rouge le

(1) Em. FISCHER et C. LIEBERMANN. — Ueber Chinovose und Chinovit. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, Berlin, 1893, 26, III, p. 2415-2420.

chlorure de calcium, les sels de magnésie, l'alumine et l'émétique.

Par distillation sèche, ce phlobaphène donne de l'acide pyrogallique, une huile pyrogénée et une substance carminée insoluble dans l'eau.

Fondu avec de la potasse, ce rouge est converti en acide protocatéchique (1).

TANIN.

A côté de ce phlobaphène, que nous avons retiré en grande quantité, il existe dans l'écorce de *kalakari* un tanin dont le rouge serait le terme de dégradation.

Ce tanin est mis en évidence dans la solution aqueuse d'écorce par la coloration verte obtenue avec une ou deux gouttes de perchlorure de fer dilué. Nous avons cherché à l'isoler en le combinant, sous forme de tannate de zinc, à l'acétate de zinc ammoniacal, et en détruisant la combinaison tannique par l'acide oxalique. Nous n'avons obtenu de la sorte qu'une quantité très minime de tanin, insuffisante pour en poursuivre l'étude.

Il est vraisemblable que ce tanin doit exister plus abondamment dans l'écorce fraîche.

Ce résultat ne doit pas nous surprendre. Nous savons, en effet, après les travaux de MM. Em. PERROT et A. GORIS (2), que les tanoïdes se trouvent dans les plantes fraîches en présence de deux sortes de ferments, les uns hydratants, les autres oxydants. Les ferments hydratants dédoublent le complexe initial en donnant, suivant les cas, tanides ou tanosides li-

(1) O. REMBOLD. — Chinagerbsäure. *Ann. der Chem. und Pharm.*, Heidelberg, 1867, 143, p. 270-274.

(2) Em. PERROT et A. GORIS. — Essai d'une terminologie des corps désignés généralement sous le nom de « tanins ». *Bull. Sc. pharmacol.*, avril 1909, 16, p. 181-191.

bres ; ils mettent en même temps en liberté glucosides ou alcaloïdes.

A leur tour, les ferments oxydants agissent sur les produits de dédoublement précédents : tanides ou tanosides et leur action donne naissance, dans des cas nombreux, à des composés variables déjà connus sous le nom de rouges phlobaphéniques.

Le rouge de quinquina rencontré en abondance dans les écorces sèches de *kalakari* est le terme de dégradation d'un ou de plusieurs tanins de la plante fraîche.

MATIÈRE COLORANTE.

Il existe dans l'écorce de *Crossopteryx Kotschyana* une matière colorante qui accompagne la quinovine et dont il est difficile de se débarrasser. Aucun solvant ne permet de séparer ces deux substances l'une de l'autre.

Cette matière colorante présente la particularité de se comporter comme un indicateur alcalimétrique : une trace colore une grande quantité d'eau en rouge permanganate en présence d'un alcali ; une très légère acidité fait virer la solution au jaune.

Nous avons essayé d'isoler cette matière colorante en épuisant, par des solvants appropriés, le noir qui a servi à purifier la β -quinovine. Cette opération a présenté beaucoup de difficultés et nous n'avons pu obtenir la substance pure en quantité suffisante pour la caractériser.

LE PHYTOSTÉROL

Extraction. — Nous avons rencontré ce phytostérol dans le résidu de distillation de l'éther ayant servi à l'extraction de l'alcaloïde. Cet extrait éthéré pré-

sente l'aspect d'une masse pâteuse de couleur orangée, d'odeur agréable. Repris par l'alcool méthylique bouillant, il se dissout en partie, en donnant une solution jaune d'or qui cristallise par refroidissement.

Le produit cristallin obtenu, d'un blanc jaunâtre, fut recristallisé plusieurs fois et soumis ensuite à l'acétylation.

Acétate de phytostérol. — Le stérol, chauffé à la température de 130-140° pendant une heure et demie avec 5 fois son poids d'anhydride acétique, s'y dissout complètement. Le liquide est versé dans l'eau ; l'acétate se solidifie. On laisse digérer à l'eau froide quelques heures, on essore, on lave à l'eau chaude et on dessèche dans le vide sous une cloche.

Le produit cristallisé dans l'alcool à 95° se présente sous forme d'une poudre blanche nacrée apparaissant, au microscope, constituée par des lamelles prismatiques. Il fond à 138° au bloc de MAQUENNE.

Ce phytostérol présente les réactions suivantes :

1° Sa solution chloroformique additionnée d'acide sulfurique concentré donne une coloration variant du jaune au rouge orangé (HESSE-SALKOWSKI).

2° Sa solution chloroformique, additionnée d'acide sulfurique pur, prend une coloration brun rouge devenant verte par addition de quelques gouttes d'anhydride acétique (LIEBERMANN).

3° Additionné d'acide trichloracétique et de deux gouttes d'acide chlorhydrique, il donne une coloration jaune brun avec fluorescence verte (HIRCHSOHN).

4° Chauffé à l'ébullition avec de l'acide acétique en excès, du chlorure d'acétyle et du chlorure de zinc, il prend une coloration rose (TSCHUGAEFF).

D. — Essai pharmacodynamique
de l'alcaloïde du *Crossopteryx Kotschyana*.

Comme nous l'avons dit précédemment, les populations de l'Abyssinie et du Soudan égyptien ont attribué des propriétés fébrifuges à l'écorce de *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl.

Il eût été intéressant de pouvoir vérifier par l'expérimentation ou par la clinique la réalité de cette assertion. Malheureusement, la fièvre, ou plus exactement l'hyperthermie, peut avoir des causes très diverses. Il a été avancé que la quinine, si efficace dans les fièvres palustres, aurait beaucoup moins d'action lorsque l'hyperthermie reconnaît une autre origine. Dans les laboratoires de physiologie, on peut réaliser celle-ci chez les animaux par des moyens assez divers : agents chimiques comme le bleu de méthylène (1), et certains dérivés du naphthol (dinitro- α -naphthol (2), β -tétra-hydrônaphtylamine), macération de levure (3), vaccin antichancrelleux, piqure au voisinage du plancher du 4^e ventricule cérébral (Ch. RICHET) (4), etc.

Rien ne prouve d'ailleurs qu'une hyperthermie ainsi provoquée, due à l'exagération des oxydations

(1) C. HEYMANS et Et. MAIGRE. — Le bleu de méthylène, corps hyperthermisant. *C. R. Soc. Biol.*, 1921, 85, p. 141-143.

(2) P. CAZENEUVE et R. LÉPINE. — Sur les effets produits par trois colorants jaunes dérivés de la houille. *C. R. Ac. Sc.*, 1885, 401, p. 1167-1169.

(3) Pierre NICOLLE. — Méthode pour l'étude expérimentale des antithermiques. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 1925, 14, p. 325-330.

(4) Ch. RICHET. — La fièvre traumatique nerveuse et l'influence des lésions du cerveau sur la température générale. *C. R. Soc. Biol.*, 1884, (8^e s.), 1, pp. 189 et 209.

cellulaires (diminution du glycogène et du phosphore organique, augmentation du glucose sanguin, de l'acide lactique et des phosphates musculaires), soit identique à l'hyperthermie pathologique (1), ni qu'un médicament agissant comme antithermique soit réellement fébrifuge.

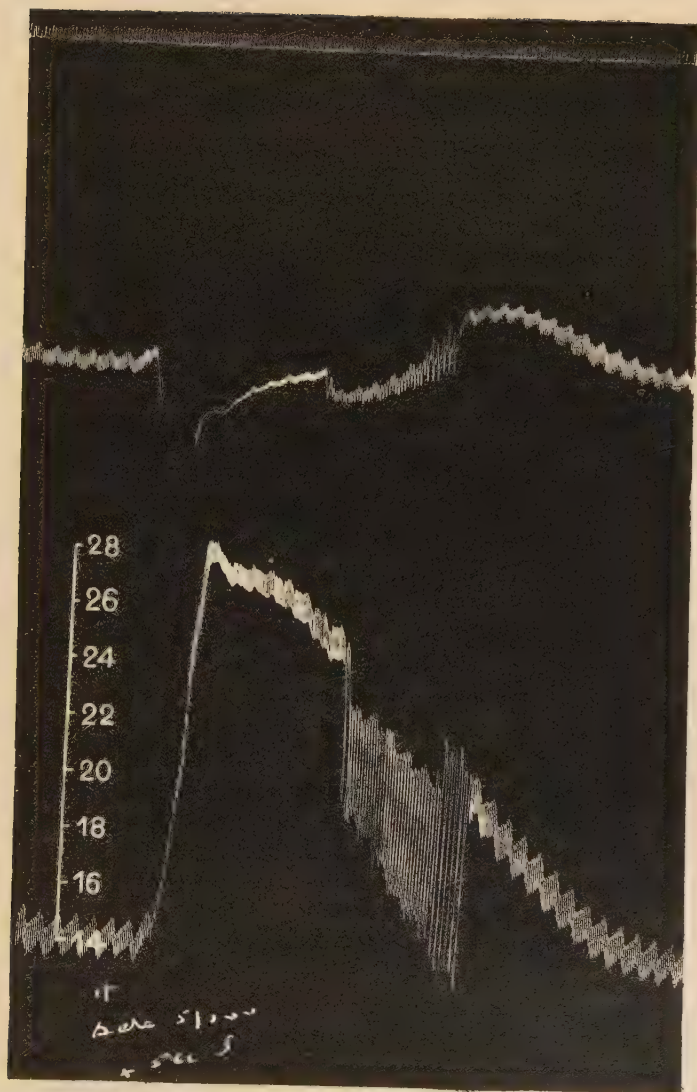
Si la quinine possède cette dernière action, c'est très vraisemblablement parce qu'elle diffuse rapidement dans le sang et tue les schizontes des Hématozoaires (forme asexuées intraglobulaires de divers *Plasmodium*).

Nous n'avons pas obtenu l'alcaloïde pur du *Crossopteryx Kotschyana* en quantité suffisante pour pouvoir utilement entreprendre la série des essais, d'ailleurs délicats, auxquels nous venons de faire allusion.

Une dose assez élevée d'extrait, 12 grammes (correspondant à près de 50 grammes d'écorce), a été délayée avec 60 cm³ d'eau distillée ; il est resté une partie insoluble, mais la portion dissoute, injectée par voie intraveineuse à un chien de taille moyenne, chloralosé, est restée à peu près sans action, n'ayant déterminé aucun phénomène notable.

L'alcaloïde du *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl amené en solution aqueuse à l'état de chlorhydrate, a été injecté par voie intraveineuse à des chiens chloralosés, trachéotomisés et soumis à la respiration artificielle, les nerfs pneumogastriques étant sectionnés. L'une des carotides a été préparée et reliée à un manomètre à mercure, de sorte que les variations de la pression artérielle étaient notées sur un cylindre enregistreur.

(1) C'est ainsi que MM. DADLEZ et KOSKOWSKI (*Soc. polonaise de Biologie*, 28 novembre 1927) ont montré que la fièvre provoquée chez le Chien par l'injection intraveineuse de bleu de méthylène est d'origine périphérique et qu'elle résiste à l'antipyrine, même à des doses très élevées.



TRACÉ I. — Chien 8 kg. 500 chloralosé, vagues sectionnés au niveau du cou, respiration artificielle.

Injection de 5/100^{es} de milligramme de chlorhydrate d'adrénaline.

Ligne inférieure : pression artérielle.

Au milieu : modifications du volume rénal.

Ligne supérieure : temps, en secondes,

En même temps, les modifications du volume rénal étaient enregistrées à l'aide de l'oncographe de HALLION et COMTE, modifié par M. RAYMOND HAMET.

Voici le détail d'une de nos expériences :

Chien fox, mâle, 8 kg.,500, chloralosé,

Pression carotidienne au début de l'expérience : 14 à 15 centimètres de mercure.

Vitesse du cylindre enregistreur : 42 millimètres par minute.

1° L'injection intraveineuse de 5 centièmes de milligramme d'adrénaline détermine une augmentation rapide et très notable de la pression artérielle, tandis que le volume du rein diminue passivement.

Au bout de deux à trois minutes, la pression carotidienne et le volume rénal ont repris sensiblement leurs valeurs primitives (Tracé I).

2° L'injection de 8,5 milligrammes d'alkaloïde (soit 1 milligramme par kg.), en solution au 1/1000°, ne provoque qu'une réduction passagère du volume rénal.

3° Une dose double (soit 2 milligrammes par kg.) n'influe encore que d'une manière imperceptible sur la pression artérielle ; la diminution oncographique est un peu plus marquée que précédemment (Tracé II).

4° A la dose d'un centigramme d'alkaloïde par kg. (solution au 1/200°), soit ici 85 milligrammes, la baisse de la pression carotidienne atteint momentanément 25 millimètres de mercure, tandis que la diminution du volume rénal est plus persistante que lors des précédentes injections. (Tracé II).

5° Après plusieurs minutes de repos, on injecte de nouveau à l'animal 5 centièmes de milligramme d'adrénaline ; il en résulte exactement les mêmes réponses que lors de la première injection de cette substance.

De ces quelques essais, nous nous croyons autorisé à conclure à la non toxicité de l'alkaloïde lévogyre du *Crossopteryx Kotschyana*, injecté au chien, par



TRACÉ II. — Suite de l'expérience précédente.
Injection de 2 milligrammes par kilog., puis de 10 milligrammes par kilog.

voie intraveineuse, à la dose totale de 0 gr.,014 par kg.

De plus, cet alcaloïde ne paraît appartenir, au point de vue pharmacodynamique, ni au groupe de la quinine, ni au groupe de la yohimbine.

En effet, l'adrénaline a gardé son pouvoir hypertenseur et vasoconstricteur, malgré l'injection, tandis que, dans le cas de la yohimbine, cette action est inversée.

D'autre part, la quinine est fortement hypotensive, mais ne diminue pas le volume rénal. L'alcaloïde du *Crossopteryx Kotschyana*, au contraire, s'est montré faiblement hypotenseur et doué d'un effet vasoconstricteur rénal que l'on n'observe pas avec la quinine.



PLANCHE II.

Rameaux fleuris de *Crossopteryx febrifuga* Benth. (réduit au 1/3).

(Echantillon du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris).

CHAPITRE II.

Le *Crossopteryx febrifuga* Benth., ou *Balembo*.

SYNONYME : *Rondeletia febrifuga* Afz.

NOMS INDIGÈNES : **Balembo** (Soudan) ;
Bembee (Sierra Leone) ;
Breka kessa (Soudan) ;
Crocrou (baoulé) ;
Anoumarii (baoulé) ;
Belinde (foulah).

Répartition géographique. — Le *Crossopteryx febrifuga* croît dans la même zone que le *Crossopteryx Kotschyana*. Il a toutefois été moins souvent signalé. On le rencontre en Casamance, en Guinée, à Sierra Leone, au Soudan, dans la Côte d'Ivoire, au Dahomey.

Au Soudan français, il est connu principalement sous le nom de « Balembo » (1).

A. — Morphologie externe (Planche II).

C'est un arbre rabougri et penché, de hauteur variable, pouvant atteindre six mètres, ou bien un arbuste de taille moyenne, de un à trois mètres.

Il présente des caractères identiques à ceux du « Kalakari » décrit précédemment. Il n'en diffère que par ses feuilles en général ovales et glabres, le tube de sa corolle qui est trois fois plus long que le limbe et par des étamines semi-exsertes.

(1) Em. PERROT. — *Op. cit.*, p. 345.

B. — Morphologie interne

1° **TIGE** (Fig. 8).

Epiderme formé de cellules rectangulaires un peu allongées radialement, couvertes par une cuticule peu épaisse non sclérifiée.

Il porte des poils terminés en pointe aiguë, à parois subérifiées.

Collenchyme sous-épidermique peu développé à éléments arrondis.

La zone subéro-phellodermique se développe précocement dans la partie moyenne du parenchyme cortical.

La partie profonde de la zone corticale est formée de larges cellules ovoïdes, allongées tangentiellement.

La région péricyclique renferme quelques rares fibres hexagonales, à parois épaisses, à lumen très réduit, entourées de cellules scléreuses ponctuées, à parois finement canaliculées.

Lorsque nous décrivons la coupe de l'écorce, on constatera que les rares fibres ont à peu près disparu, tandis que les cellules scléreuses se sont non seulement multipliées dans la région péricyclique, mais ont gagné le liber, où elles vont former de volumineux îlots.

Tissu criblé disposé en coins allongés, séparés par des rayons médullaires, à une, deux et même quatre rangées de cellules ovoïdes. Ce tissu criblé comprend des rangées de tubes disposées radialement, séparées par des lignes de parenchyme libérien.

Dans les tiges jeunes, la région libérienne ne renferme aucun élément sclérifié.

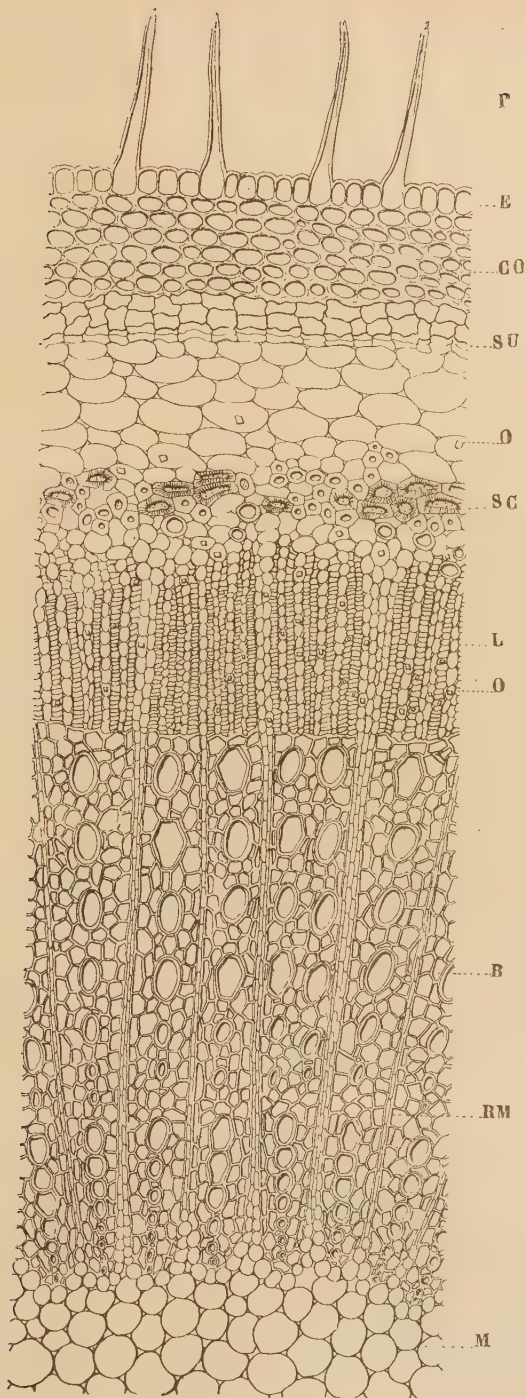


FIG 8. — Coupe transversale de la tige de *C. febrifuga* Benth.
E, épiderme ; *P*, poils ; *CO*, collenchyme ; *SU*, assise subéro-phello-
 dermique ; *SC*, sclérenchyme péricyclique ; *L*, liber ; *B*, bois ;
RM, rayons médullaires ; *M*, moelle ; *O*, cristaux prismatiques d'oxa-
 late de calcium. (Grossissement = 65 diamètres).

La région ligneuse forme un pachyte continu, divisé par des rayons médullaires avec deux à quatre rangées de cellules allongées, à section rectangulaire.

Le bois est constitué par des vaisseaux étroits, sub-hexagonaux, à parois peu épaisses, réunis par un parenchyme ligneux sclérifié.

La moelle est entièrement sclérifiée, formée de cellules arrondies, à paroi légèrement épaissie.

En *coupe longitudinale*, la région péricyclique montre de rares fibres allongées, terminées en pointes fines, entremêlées de cellules scléreuses à parois canaliculées, un tissu criblé normal et un bois formé surtout de vaisseaux rayés, accompagnés d'autres plus rares ponctués, autour desquels se pressent des fibres allongées, à parois épaisses.

L'oxalate de calcium, abondant, est représenté par des cristaux dispersés dans le liber et le péricycle. Dans une coupe transversale, ils se présentent avec l'aspect de prismes à base hexagonale.

Dans la moelle et la région péricyclique, grosses cellules brun rouge dont le contenu possède toutes les réactions des tanins, se colorant notamment en noir par le perchlorure de fer et formant un précipité noirâtre très net avec le bichromate de potassium. Elles donnent également les réactions des résines. Il s'agit encore ici de cellules à contenu tanno-résineux.

2^o FEUILLE.

A. — **Pétiole** (Fig. 9). — Examiné en coupe transversale, le pétiole de la feuille présente la forme générale d'un hexagone auquel seraient accolées latéralement deux ailes peu accentuées.

L'épiderme est constitué par des cellules cubiques assez étroites, recouvertes par une cuticule fine, cel-

lulosique. Il porte de très rares poils tecteurs tricellulaires, à paroi épaisse subérifiée.

Au-dessous de l'épiderme, collenchyme angulaire sur tout le pourtour, garnissant presque la totalité de la région corticale. Seules, les deux ou trois assises les plus profondes sont formées par des cellules ovoïdes à parois fines.

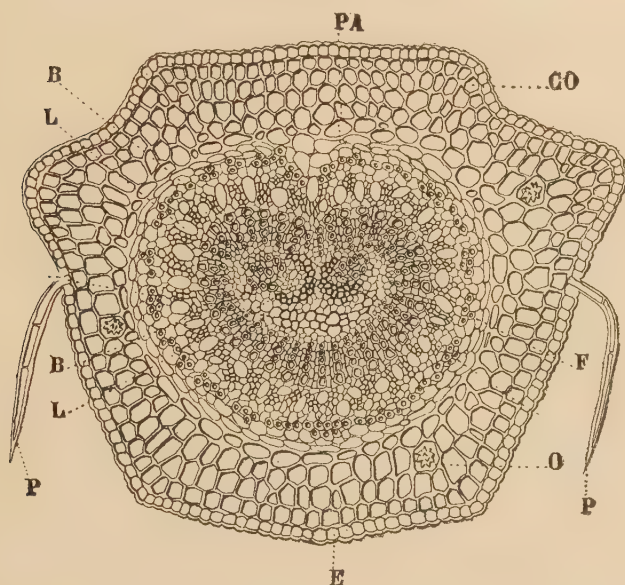


FIG. 9. — Coupe transversale du pétiole de *Crossopteryx febrifuga* Benth.

E, épiderme ; *P*, poils ; *F*, fibres péricycliques ; *CO*, collenchyme ; *PA*, parenchyme ; *L*, liber ; *B*, bois ; *O*, macles d'oxalate de calcium.

(Grossissement = 48 diamètres).

Le système libéro-ligneux central dessine presque un cercle complet. Il est protégé par une région péricyclique renfermant des îlots de très petites fibres, à contour arrondi, à lumen ponctiforme. Le liber est

constitué par de larges éléments arrondis, réunis par de très fines cellules hexagonales. Vaisseaux du bois à section polygonale, disposés en files radiales.

Au milieu de la moelle, dont les cellules hexagonales ont leur paroi sclérifiée, on observe deux petits faisceaux anormaux, chacun ayant son liber protégé par un arc de sclérenchyme (fig. 9).

Ces faisceaux se sont produits par le mécanisme suivant : la zone libéro-ligneuse figurait, au début, un arc très fermé, à extrémités contournées. Les mors de cet arc se sont ensuite resserrés, isolant au centre les deux extrémités de chaque branche, occupant ainsi le milieu de la moelle.

L'oxalate de calcium, assez rare, est représenté par quelques macles assez volumineuses, dans la partie profonde du collenchyme.

Quant au tanin, il est réparti dans toutes les cellules du parenchyme libérien et dans celles de la moelle ; on observe de rares cellules tannifères isolées, très nettes, dans la zone collenchymateuse.

Ces cellules apparaissent en brun rose sur les coupes non colorées. Lorsqu'on les traite par les réactifs, elles se colorent très nettement en noir par le perchlorure de fer, ou en brun noir par le bichromate de potassium.

B. — Nervure médiane (Fig. 10 et 11). — Cette nervure, élargie dans le sens tangentiel, est légèrement convexe à la face supérieure, très proéminente, puis brusquement aplatie à la face inférieure.

Un épiderme, formé de cellules isodiamétriques, la protège, recouvert par une fine cuticulé festonnée. Les poils n'existent qu'à la face inférieure ; ils sont déliés, allongés, bi ou tricellulaires, à parois épaisses

subérifiées. Sous les crêtes formées à chacune des deux faces, on remarque une zone de collenchyme arrondi, dont le début est immédiatement sous-épidermique.

Au milieu d'un parenchyme formé de cellules ovoïdes à parois fines, se différencie l'arc libéro-ligneux, accompagné des deux faisceaux surnuméraires que nous avons déjà signalés dans le pétiole.

Le péricycle renferme des îlots de 4 à 7 fibres à parois épaissies, à lumen ponctiforme, un peu moins développées que celles du *C. Kotschyana*.

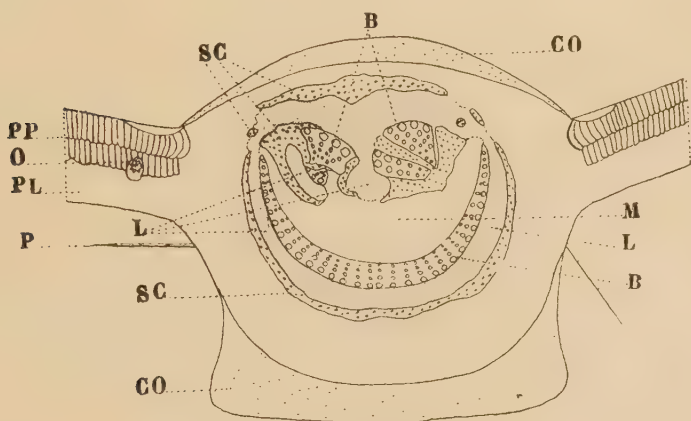


FIG. 10. — Coupe transversale schématique de la nervure de la feuille du *Crossopteryx febrifuga* Benth.

CO, collenchyme ; L, liber ; B, bois ; M, moelle ; SC, sclérenchyme péricyclique ; PP, parenchyme palissadique ; PL, parenchyme lacuneux ; P, poils ; O, macles d'oxalate de calcium.

(Grossissement = 24 diamètres).

Le bois est formé de vaisseaux subhexagonaux disposés en files radiales, surmonté d'un tissu criblé constitué par de grands éléments arrondis séparés par de fines cellules libériennes hexagonales.

Dans ce bois, une partie du parenchyme est restée à l'état cellulosique.

Au-dessous du bois de la face supérieure, existent deux faisceaux libéro-ligneux, aux extrémités protégées par des ilots de fibres, et dont l'origine est analogue à ceux de la moelle du pétiole. Ils proviennent de l'isolement des extrémités de l'arc libéro-ligneux, très fortement contournées avant sa fermeture (figure 10).

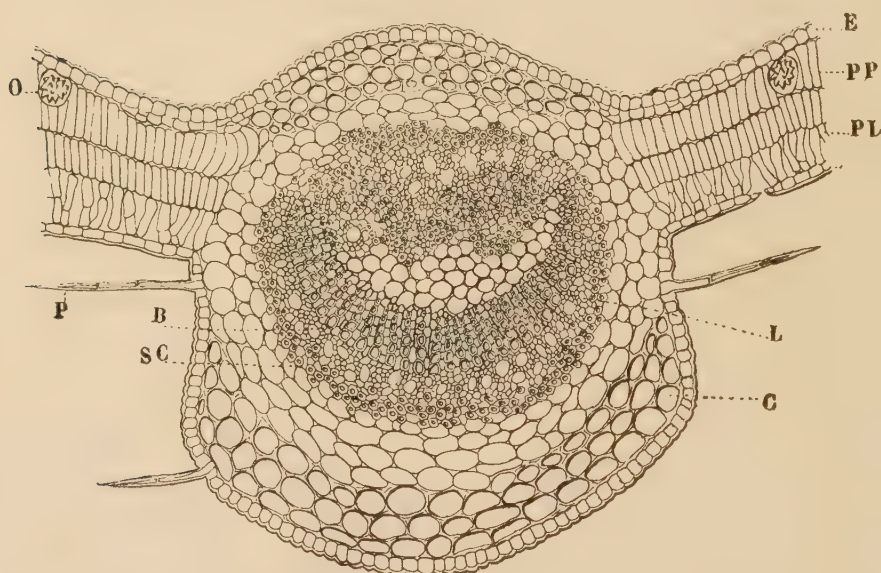


FIG. 11. — *Crossopteryx febrifuga* Benth. Coupe transversale de la nervure médiane.

E, épiderme ; *C*, collenchyme ; *P*, poils ; *SC*, sclérenchyme péricyclique ; *L*, liber ; *B*, bois ; *PP*, parenchyme palissadique ; *PL*, parenchyme lacuneux ; *O*, macles d'oxalate de calcium.

(Grossissement = 48 diamètres).

La moelle est formée de cellules arrondies, à parois sclérifiées.

Nous n'avons pas observé, dans cette nervure centrale, de cristaux d'oxalate de calcium.

Les cellules à tanin sont très abondantes dans toute la région libérienne de la moelle. On en observe également dans les collenchymes, surtout au voisinage des épidermes.

C. — Limbe (Fig. 12, 13, 14). — L'épiderme supérieur (fig. 12), examiné de face, est constitué par des cellules hexagonales, à parois rectilignes un peu plus épaisses que celles du *C. Kotschyana* et recouvertes par une cuticule lisse.

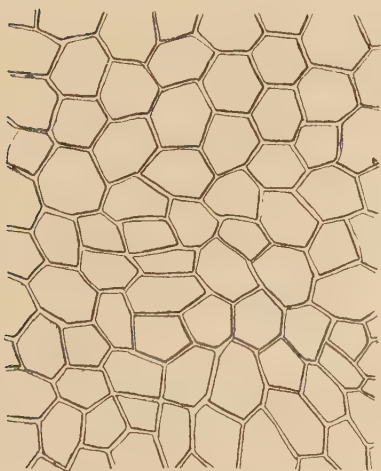


FIG 12. — Epiderme supérieur de la feuille de *Crossopteryx febrifuga* Benth.

(Grossissement = 200 diamètres).

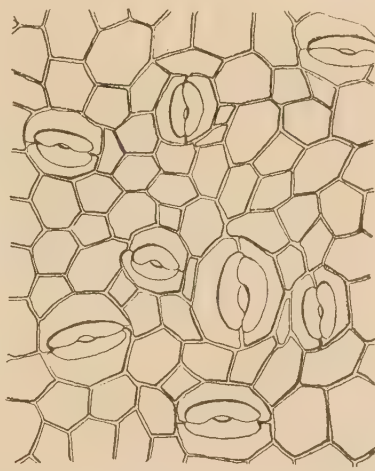


FIG. 13. — Epiderme inférieur de la feuille de *Crossopteryx febrifuga* Benth.

(Grossissement = 200 diamètres).

L'épiderme inférieur (fig. 13) est formé de cellules hexagonales, à parois rectilignes, protégées par une cuticule lisse.

Les stomates n'existent qu'à cette face inférieure ; ils sont ovoïdes, parfois resserrés, entourés de deux cellules de bordure parallèles à l'ostiole, comme chez le *C. Kotschyana* ; ces cellules sont le plus souvent de largeur inégale.

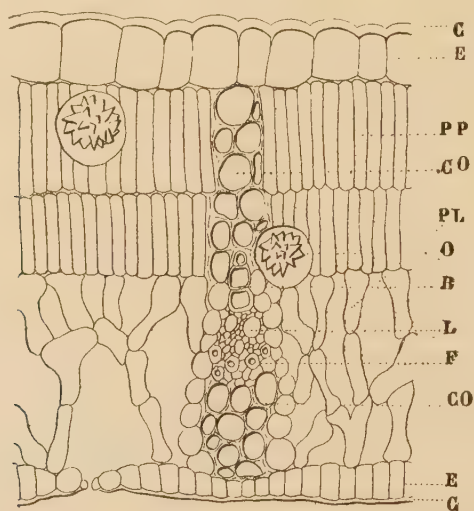


FIG. 14. — Feuille de *Crossopteryx febrifuga* Benth.
Coupe transversale du limbe.

E, épiderme ; *C*, cuticule ; *PP*, parenchyme palissadique ;
PL, parenchyme lacuneux ; *B*, bois ; *L*, liber ; *CO*, col-
lenchyme ; *F*, fibres ; *O*, macles d'oxalate de calcium.
(Grossissement = 170 diamètres).

La section transversale du limbe débute par un épi-
derme dépourvu de poils, formé de cellules cubiques
recouvertes par une cuticule assez épaissie, lisse, cel-
lulosique. Au-dessous, le parenchyme palissadique,
formé par deux rangées de longues cellules étroites,
occupe la moitié de l'épaisseur du mésophylle. Il sur-
monte un parenchyme formé de cellules onduleuses

disposées en palissades, mais formant un tissu lâche, très lacuneux. Quelques-une d'entre elles sont bifurquées, présentant l'aspect de « cellules à bras » ou « en cuiller » (*Gegabelte Zellen*) des auteurs allemands (fig. 14).

Le limbe est coupé, à intervalles à peu près réguliers, par des piliers destinés à maintenir l'écartement des deux épidermes et constitués par un faisceau libéro-ligneux central, auquel s'accolé de part et d'autre un collenchyme se prolongeant jusqu'à l'épiderme (fig. 14).

L'épiderme inférieur, portant de rares poils analogues à ceux décrits sur la nervure médiane, est formé de hautes cellules étroites à parois fines, protégées par une cuticule lisse légèrement épaissie.

L'oxalate de calcium existe sous forme de macles localisées dans de larges cellules arrondies, différenciées au sein du tissu palissadique.

Cet organe ne renferme des cellules à tanin qu'au niveau des nervures secondaires. Elles ont alors la même répartition que celles de la nervure médiane : dans le liber, la moelle et dans les piliers de collenchyme qui maintiennent l'écartement des deux épidermes.

4° **FRUIT** (Fig. 15).

Le fruit présente la même constitution anatomique que celui du *Crossopteryx Kotschyana*. Il en diffère par l'anneau scléreux interne, un peu moins large, et par la zone externe du mésocarpe, formée de cellules ovoïdes, assez régulières, à parois fines celluloses.

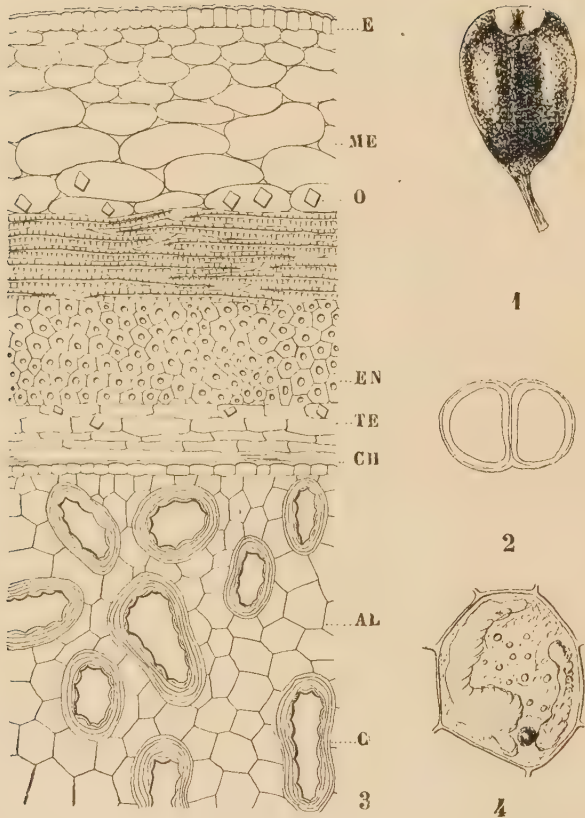


FIG. 15. — *Crossopteryx febrifuga* Benth.

- 1, Fruit isolé (Grossi 2 à 3 fois).
- 2, Coupe transversale de ce fruit (Grossi 3 fois).
- 3, Coupe transversale du péricarpe et de la graine (Gr. = 40 d.).
- 4, Une cellule de l'albumen isolée (Gr. = 160 d.).

E, épicarpe ; *M*, mésocarpe ; *EN*, endocarpe ; *TE*, tégument séminal ; *CH*, cellules écrasées ; *AL*, albumen ; *C*, grandes cellules à paroi très épaisse ; *O*, prismes d'oxalate de calcium.

5° **GRAINE.**

L'anatomie de la graine du *Crossopteryx febrifuga* se rapproche de celle du *C. Kotschyana* ; elle en diffère par le nombre moins élevé des cellules épaissies de l'albumen, surtout localisées dans la zone externe, à laquelle elles donnent un aspect très particulier.

Les parois de ces cellules sont ici bien plus épaisses et présentent cependant les mêmes fines stries concentriques observées dans l'albumen du *Crossopteryx Kotschyana* (fig. 15, 3, en bas).

6° **ÉCORCE.**

Sur une coupe transversale (fig. 16), l'écorce débute par un suber à trois ou quatre rangées de cellules à parois peu épaisses. Cependant, de place en place, on observe des cellules, isolées ou groupées par deux, dont les parois se sont épaissies et sclérifiées.

La zone corticale est formée d'éléments rectangulaires ou ovoïdes allongés tangentielllement, à parois fines. Elle renferme des îlots de sclérenchyme arrondis. Ceux-ci sont constitués de cellules scléreuses, les unes allongées, ovoïdes, les autres hexagonales, à parois épaisses, présentant de nombreux et très fins canalicules. Les parois en sont très finement ponctuées.

Dans la région libérienne, on observe des coins allongés, terminés en pointe fléchueuse, séparés par des rayons médullaires comptant de une à trois rangées de cellules rectangulaires, étroites, allongées.

Les coins libériens comprennent des tubes criblés, à parois un peu épaisses, cellulósiques, disposés en files radiales, unis par un parenchyme libérien constitué d'éléments arrondis à parois plus minces.

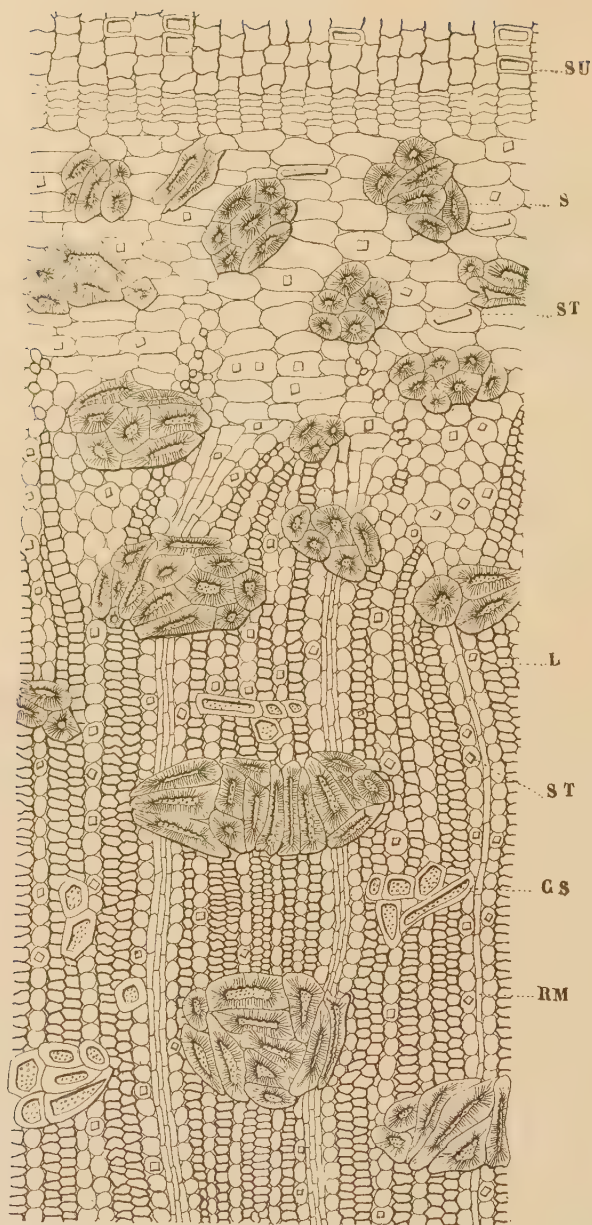


FIG. 16. — Coupe transversale de l'écorce.

SU, suber ; *S*, sclérenchyme ; *L*, liber ; *RM*, rayons médullaires ; *CS*, cellules scléreuses ponctuées ; *ST*, styloïdes d'oxalate de calcium.

(Grossissement = 40 diamètres).

Toute cette zone renferme des îlots de sclérenchyme, les uns arrondis, les autres un peu allongés tangentiellement et interrompant parfois le cours des rayons médullaires. Ces îlots sont formés de cellules polyédriques ou irrégulièrement ovoïdes, présentant parfois une tendance à passer à la forme de sclérite ; d'autres sont irrégulièrement hexagonales.

Leurs parois sont épaisses, ponctuées de très nombreux et fins canalicules, leur lumen très réduit.

Outre ces îlots, identiques comme forme et constitution à ceux de la zone externe de l'écorce, on observe, çà et là, quelques cellules scléreuses, isolées ou réunies en petit nombre, à parois peu épaisses, mais ponctuées.

En *coupe longitudinale* (fig. 17), les îlots de sclérenchyme se montrent uniquement formés de cellules scléreuses, allongées.

Entre ces îlots de sclérenchyme, le liber est constitué de tubes criblés, à parois cellulosiques un peu épaissies, réunis par un parenchyme libérien à éléments arrondis. Les rares fibres observées dans les tiges jeunes ont ici complètement disparu.

L'écorce entière renferme, dans toutes ses parties, des styloïdes isolés d'oxalate de calcium, à section transversale losangique. Ceux-ci sont allongés dans le sens de l'axe de la plante. Ils sont parfois terminés à chaque extrémité par une petite pyramide à quatre facettes. Dans quelques cas, l'une des extrémités est pointue, l'autre, au contraire, terminée en biseau ou coupée perpendiculairement à son axe.

Les cellules à tanin sont bien différenciées, isolées, colorées en rouge à l'état naturel et donnant toutes les réactions microchimiques des tanins et des rési-

nes. Elles sont abondantes dans la région profonde de l'écorce, ainsi que dans les rayons médullaires libériens et à leur voisinage.

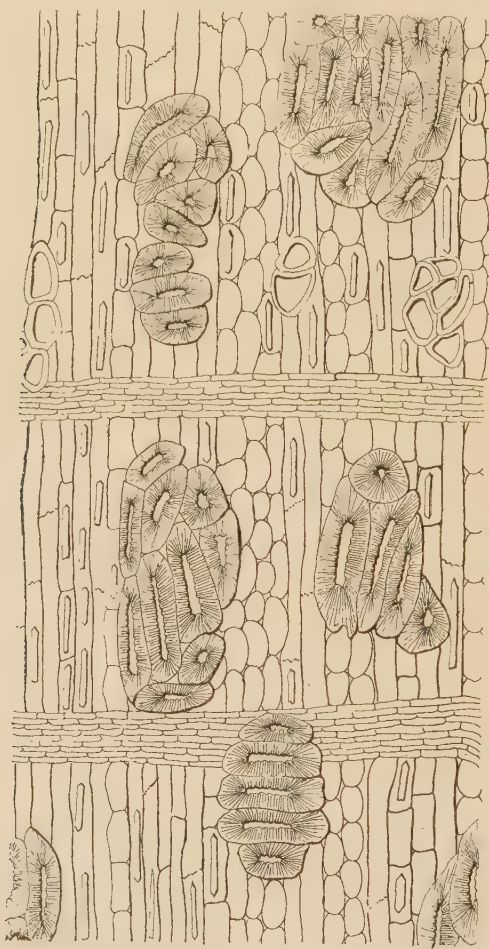


FIG. 17. — Coupe longitudinale de l'écorce de *Crossopteryx febrifuga* Benth.
(Grossissement = 40 diamètres).

Les écorces de *Crossopteryx febrifuga* reçues au Laboratoire de Matière médicale provenaient de la ferme-école de Zamblara, cercle de Sikasso (Soudan), dirigée par M. MALMIN, ancien élève de l'Ecole Coloniale d'Agriculture de Tunis ; elles ont été adressées à M. le Professeur EM. PERROT par les soins de M. le Gouverneur TERRASSON DE FOUGÈRES.

Elles sont constituées par des fragments d'un demi-centimètre d'épaisseur, plus ou moins volumineux, généralement en plaques assez larges, présentant sur leur face interne brun rose des stries nerviées très apparentes, saillantes, nombreuses et parallèles, tandis que la face externe est légèrement rugueuse, peu craquelée, couvertes de plaques blanchâtres nettement farineuses. On n'observe jamais de Lichens à leur surface. La cassure est nette, fortement granuleuse, de couleur bois de rose ; la saveur amère ; l'odeur légèrement fade.

Ce sont ces écorces qui ont servi de matériel pour les recherches chimiques que nous allons exposer.

C. — Composition chimique de l'écorce de *Crossopteryx febrifuga*.

Les écorces de *Crossopteryx febrifuga* ont été traitées de la même façon que les écorces de *Crossopteryx Kotschyana*, en vue d'obtenir un extrait alcoolique à 2 % d'acide acétique qui a servi aux recherches dont l'exposé va suivre (1).

RECHERCHE DES ALCALOÏDES.

L'extrait de *Crossopteryx febrifuga* a été trituré avec une petite quantité d'eau. Le filtrat, additionné de carbonate de potasse, est agité avec de l'éther. L'éther est repris par une solution d'acide chlorhydrique faible (à 1 %). Cette solution ne donne aucun précipité avec les réactifs généraux des alcaloïdes.

Cet essai préliminaire ayant été négatif, nous avons supposé que l'alcaloïde avait pu disparaître au cours de la préparation de l'extrait. Nous avons effectué les recherches en prenant comme matière première les écorces elles-mêmes pulvérisées et en employant la méthode de STASS-OTTO.

A cet effet, 100 gr. d'écorces pulvérisées ont été mis en contact pendant deux heures, à une température de 50° à 60°, avec 100 gr. d'alcool acidulé par 2 % d'acide tartrique. La liqueur alcoolique est sé-

(1) Cet extrait a été préparé par la maison BOULANGER-DAUSSE. Nous sommes heureux de la remercier ici de l'intérêt qu'elle témoigne en toute occasion aux élèves du Laboratoire.

parée par filtration, puis l'alcool éliminé par distillation au bain-marie, sous pression réduite. Le résidu a été repris par de l'eau distillée et, après filtration, le liquide aqueux a été partagé en deux portions. L'une a été épuisée à l'éther, l'autre au chloroforme. Ces épuisements ont été effectués d'abord en milieu acide, puis sur les liqueurs alcalinisées avec du bicarbonate de soude. Les solutions éthérée et chloroformique ont été évaporées à sec, puis, sur les résidus, nous avons fait agir les réactifs suivants : réactifs de DRAGENDORFF, de BOUCHARDAT, de MAYER, acide picrique. Aucun de ces réactifs n'a donné de précipité.

La méthode de STASS-OTTO ayant abouti à ces résultats négatifs, nous avons encore essayé la méthode par précipitation à l'état de silicotungstate après extraction à l'eau azotique, puis l'éther ammoniacal (Procédé de G. BERTRAND, modifié par ECALLE).

Ce dernier procédé ne nous a pas donné non plus de résultat positif.

β-QUINOVINE.

L'extrait est mis à digérer pendant une heure avec un lait de chaux et le mélange est porté quelques instants à l'ébullition, puis filtré. Le filtrat, neutralisé par l'acide chlorhydrique, donne un précipité gélatineux brunâtre, qui est lavé et recueilli. Ce précipité est constitué par de la quinovine brute, qui est purifiée comme il a été dit au chapitre précédent (p. 41). Elle donne les mêmes réactions que le glucoside retiré des écorces de *Crossopteryx Kotschyana* :

Trituré avec de l'acide sulfurique pur, ce corps donne une belle coloration rose.

Par hydrolyse en solution alcoolique, on obtient de l'acide quinovique.

Il faut noter que la β -quinovine existe ici en plus faible quantité que dans les écorces de kalakari.

ROUGE PHLOBAPHÉNIQUE.

Le résidu de l'opération précédente est constitué par de la chaux, des matières résineuses et une substance rougeâtre qu'on sépare facilement en la dissolvant dans l'eau ammoniacale et en la précipitant par l'acide chlorhydrique.

Le précipité, lavé, séché, se présente sous la forme d'une poudre brunâtre donnant les réactions du rouge cinchonique décrites précédemment (voir page 43).

TROISIÈME PARTIE.

Comparaison des Caractères spécifiques, botaniques et chimiques des *Crossopteryx Kotschyana* et *C. febrifuga*.

De la comparaison des caractères botaniques que nous avons exposés, il ressort que, malgré de grandes ressemblances dans leur morphologie externe, les deux plantes étudiées accusent des différences très notables dans leur morphologie interne.

Dans la tige, les deux plantes possèdent une certaine analogie ; toutefois, le *Crossopteryx febrifuga* renferme de nombreuses cellules ponctuées finement canaliculées et peu de fibres, tandis que dans le *C. Kotschyana* ce sont les fibres qui dominant.

Dans les deux tiges, l'oxalate est représenté par des prismes abondants dans la région libérienne, mais il est à noter que chez le *C. Kotschyana*, la moelle renferme en outre des macles d'oxalate de calcium.

Les feuilles présentent des différences assez nettes.

Leurs pétioles sont assez analogues. Chez *C. Kotschyana*, la structure est normale, avec péricycle renfermant de petits îlots de fibres. Par contre, le collenchyme renferme d'abondantes macles d'oxalate de calcium, ainsi que des cellules à sable, et les poils

fibres nombreuses groupés en bandes ou en îlots comme on en observe chez les Quinquinas), mais elles sont très dissemblables. L'écorce du *Crossopteryx Kotschyana* se rapproche, par ses fibres et ses macles, de celle du *Mitragyna africana* Korth., dont elle s'éloigne cependant par l'absence des cellules scléreuses, si abondantes dans cette dernière.

Par contre, l'écorce du *C. febrifuga* se rapproche assez, par sa structure anatomique, de l'écorce de *Strychnos Pseudoquina* A. St. Hil., mais elle en diffère par l'absence des fibres isolées et par la présence de styloïdes abondants, remplaçant les prismes d'oxalate de calcium observées chez ce *Strychnos*.

Quant à la composition chimique des deux espèces de *Crossopteryx*, si elle se rapproche par certains composants, (β -quinovine, rouge de quinquina), nous n'avons trouvé un alcaloïde que dans une seule espèce, le *C. Kotschyana*.

Il semble assez étonnant que, dans deux espèces botaniques voisines, on puisse rencontrer des distinctions nettes au point de vue chimique, cependant il ne faut pas oublier que dans l'étude histologique des deux écorces, des différences marquées ont été aussi signalées.

L'alcaloïde cristallisé que nous avons retiré des écorces de *C. Kotschyana* et dénommé *crossoptine* ne peut être identifié avec la « crossoptérine » de O. HESSE : ce dernier corps étant amorphe, l'auteur ne l'a obtenu qu'en faible quantité et n'en a donné aucune description caractéristique.

Il est à regretter que cette étude chimique n'ait point porté sur les plantes fraîches ou stabilisées. La dessiccation fait apparaître des modifications pro-

fondes dans le contenu cellulaire. Les écorces sèches de *Grossopteryx* sont riches en produits phlobaphéniques, qui résultent vraisemblablement de la désintégration d'un ou plusieurs tanins.

La stabilisation des plantes dans leurs lieux d'origine, préconisée par M. le Prof. Em PERROT, permet d'espérer que bientôt arriveront dans les laboratoires des matériaux de choix pour les sujets d'études.

D'autre part, l'alcaloïde cristallisé du *C. Kotschyana* ne semble pas pouvoir être rapproché des deux alcaloïdes retirés par P. LARRIEU des écorces du *Mitragyna africana* et du *Mitragyna macrophylla*.

Ces trois alcaloïdes ont des compositions différentes, des caractères physiques et des réactions colorées dissemblables.

	Alcaloïde lévogyre du <i>Grossopteryx</i> <i>Kotschyana</i>	Alcaloïde du <i>Mitragyna</i> <i>macrophylla</i>	Alcaloïde du <i>Mitragyna</i> <i>africana</i>
Formule probable ...	$C^{10}H^{13}NO^2$	$C^8H^{10}NO^2$	$C^{10}H^{14}NO^2$
Point de fusion... ..	+ 218°-219°	+ 146°	+ 115°-116°
Réactif de MANDELIN... ..	Coloration rose devenant verte.	Coloration rouge devenant violette sur les bords.	Coloration bleue devenant verte, puis jaune.
$SO^4H^2 + Cr^2O^7K^2$	Coloration rouge foncé, puis orangé et vert.	Coloration rouge foncé, virant au vert rapidement.	Coloration bleue, devenant verte puis jaune.
$SO^4H^2 + MnO^4K$	Coloration rouge vif.	Stries rouges virant au vert.	Coloration bleue virant au vert foncé.

CONCLUSIONS.

L'objet de ce travail était d'élargir les connaissances acquises sur les Rubiacées africaines, en étudiant le genre *Crossopteryx*, qui ne comprend que deux espèces.

Nous avons établi l'histoire de leur découverte par les différents explorateurs botanistes, puis rappelé leurs caractères morphologiques et leur place dans la systématique.

Les documents en notre possession ont permis, au point de vue histologique, l'étude de la tige, de la feuille, du fruit et de l'écorce de ces plantes, que certaines particularités de structure permettent de différencier.

Au point de vue chimique, les écorces du *Crossopteryx Kotschyana* Fenzl et celles du *Crossopteryx febrifuga* Benth. nous ont fourni un glucoside assez répandu chez les Cinchonées, la β -quinovine.

La majeure partie des extraits alcooliques de l'une et l'autre écorce est constituée par un rouge phlobaphénique que ses réactions permettent de rapporter au rouge cinchonique, et par une matière résineuse. Nous admettons que vraisemblablement ce rouge s'est formé par destruction d'un tanin dont il n'existe plus que des traces dans les écorces desséchées.

L'écorce du *Crossopteryx Kotschyana* a donné aussi un phytostérol dont l'acétate fond à $+ 138^{\circ}$.

En outre, dans la même écorce, nous avons caractérisé un alcaloïde lévogyre, cristallisé en aiguilles incolores, fusible à $+ 218^{\circ}$ - 219° , insoluble dans l'eau, soluble dans les solvants organiques usuels. On peut lui attribuer la formule $C^{10}H^{13}NO^2$.

Par ses caractères physiques et chimiques, cet alcaloïde ne paraît pas ressembler aux alcaloïdes des Quinquinas, et on ne peut non plus l'identifier aux alcaloïdes de plantes voisines, telles que les *Mitragyna*. Il paraît donc particulier à l'espèce dont nous l'avons extrait et nous proposons pour lui la dénomination de *crossoptine*, en faisant bien remarquer que cette substance alcaloïdique n'est pas la « crossoptérine » de HESSE.

Expérimenté sur le Chien, cet alcaloïde n'a manifesté aucune toxicité, à la dose de 0 gr.,014 par kilog., par voie intraveineuse. Il est légèrement hypotenseur et détermine la vaso-constriction du rein. A cette dose, il ne modifie pas l'action hypertensive de l'adrénaline. En somme, au point de vue pharmacodynamique, l'ensemble de ses caractères l'éloigne donc des alcaloïdes principaux des Rubiacées, et notamment de la quinine et de la yohimbine.

Vu, bon à imprimer :

Le Président de la Thèse,

EM. PERROT.

Vu :

Le Doyen de la Faculté,

P. GUÉRIN.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- BAILLON (H.). — Histoire des Plantes. Paris, HACHETTE, édit., (13 vol., 1867-1895), VII, 1880, p. 488.
- BENTHAM (G.) and HOOKER (J. D.). — Genera Plantarum, London, REVE and C^o, édit., (3 vol., 1862-1883), II, 1878, p. 41.
- CAZENEUVE (P.) et LÉPINE (R.). — Sur les effets produits par trois colorants jaunes dérivés de la houille. *C. R. Ac. Sc*, 1885, 101, p. 1167-1169.
- CHEVALIER (Aug.). — Etude sur la Flore de l'Afrique tropicale française. Paris, CHALLAMEL, édit., 1913 (*Grossopteryx*, p. 145).
- Exploration de l'Afrique occidentale française. Paris, LECHEVALIER, édit., 1920, p. 309.
- DADLEZ (J.) et KOSKOWSKI (W.). — Métabolisme des hydrates de carbone et rythme respiratoire sous l'influence du bleu de méthylène dans la fièvre périphérique. *Soc. polon. de Biol.*, 27 nov. 1927, *C. R. Soc. Biol.*, 1928, 98, p. 140-142.
- DURAND (Th.). — Index Generum Phanerogamorum. Bruxellis, 1888 (*Rubiaceæ*, p. 172).
- ENDLICHER (Steph.) und FENZL (Ed.). — Novarum Stirpium Decades Musei Vindobonæ, 1839, dec. 45, 3279-I.
- ENGELER (A.). — Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete. Berlin, Dietrich REIMER, édit., 1895, A, p. 58-66. — B, p. 309. — C, p. 378.
- und PRANTL (K.). — Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, ENGELMANN, édit. (11 vol. 1889-1909), IV-4, 1891, p. 16 et 41.

- FICALHO.— Pl. uteiss., 1884, p. 194.
- FISCHER (Em.) und LIEBERMANN (C.). — Ueber Chinovose und Chinovit. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, Berlin, 1893, **26**, III, p. 2415-2420.
- HESSE (O.). — Notizen über einige Chininsurrogate. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, Berlin, 1878, **11**, p. 1546.
- HEYMANS (C.) et MAIGRE (Et.). — Le bleu de méthylène, corps hyperthermisant. *C. R. Soc. Biol.* 1921, **85**, p. 141-143.
- HIERN (W. P.). — Catalogue of the African Plants collected by Dr. F. WELWITSCH in 1853-1861. London, 1898, p. 437.
- HLASIWETZ (H.). — Ueber die Rinde der China nova. *Ann. der Chem. und Pharm.*, Heidelberg, 1851, **79**, p. 129-155.
- HOOKE (J. D.) et JACKSON (B. D.). — Index Kewensis Plantarum phanerogamarum. Oxonii, 1895, I, p. 646; II, p. 729. Supplem. 1886-1895, p. 116.
- HOOKE (W. J.). — Niger Flora. London, Hipp. BAILLIÈRE, édit., 1849, p. 381.
- KOTSCHY (Theodor) et PEYRITSCH (J.). — Plantæ Tinneanæ. Vienne, 1867, p. 47, tab. XV, fig. a et b.
- LARRIERU (Pierre). — Deux *Mitragyna* africains. *Thèse Doct. Univ. Paris (Pharm.)*, 1930, p. 46.
- LIEBERMANN (C.) et GIESEL (F.). — Ueber Chinovin und Chinovasäure. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, Berlin, 1883, **16**, I, p. 926-941.
- NICOLLE (Pierre). — Méthode pour l'étude expérimentale des antithermiques. *Arch. Instit. Pasteur de Tunis*, 1925, **14**, p. 325-330.
- OLIVER (Daniel). — Flora of Tropical Africa. London, 1877, III, p. 43.
- OUDEMANS (A. C.) Jor. — Mémoire contribuant à la connaissance de l'acide quinovique, de la quinovine et de la quinovite. *Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas*, Leide, 1883, **2**, p. 160-178.

- PELLETIER (J.) et CAVENTOU (B.). — De l'écorce de quina nova. *Journ. de Pharm.*, Paris, 1821, (2^e s.), 7, p. 109-114.
- PERROT (Em.). — Sur les productions végétales de l'Afrique occidentale française *Notice n° 31* de l'*Office national des Matières premières végétales*. Paris, 1929, p. 61 et 345.
- et GORIS (A.). — Essai d'une terminologie des corps désignés généralement sous le nom de « tanins ». *Bull. Sc. pharmacol.*, avril 1909, 46, p. 181-191.
- POBEGUIN (H.). — Essai sur la Flore de la Guinée française. Paris, CHALLAMEL, édit., 1906, p. 311.
- REMBOLD (O.). — Chinagerbsäure. *Ann. der Chem. und Pharm.*, Heidelberg, 1867, 143, p. 270-274.
- RICHET (Ch.). — La fièvre traumatique nerveuse et l'influence des lésions du cerveau sur la température générale. *C. R. Soc. Biol.*, 1884, (8^e s.), 4, pp. 189 et 209.
- SCHWARTZ (R.). — Untersuchung der China regia. *Ann. der Chem. und Pharm.*, Heidelberg, 1851, 80, p. 330-333.
- X... — *Sitzungs-Bericht der Gesell. naturforsch. Freunde*, Berlin, 16 oct. 1866 et juin 1870, p. 32.
- WIESNER (J. VON). — Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. 3^e édit., W. ENGELMANN, Leipzig, 1918, II, p. 466.
- WILDEMAN (E. DE). — Mission Emile LAURENT (1903-1904). Etat indépendant du Congo. Bruxelles, F. VANBUGGENHOUDT, édit., 2 vol., 1905-1907, I, p. 274.
- WINTERBOTTOM. — Account of Sierra Leone, 1803, vol. II, p. 243.
-

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages
Introduction	1

PREMIÈRE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. — Historique et généralités.	5
CHAPITRE II. — Notions botaniques sur le genre <i>Crossopteryx</i> ; place dans la classification.....	9

DEUXIÈME PARTIE.

Caractères et composition des *Crossopteryx Kotschyana* et *C. febrifuga*.

CHAPITRE PREMIER. — Le <i>C. Kotschyana</i> Fenzl. ou Kalakari	15
A. Morphologie externe	16
B. Morphologie interne	20
C. Composition chimique	35
D. Essai pharmacodynamique de l'alcaloïde . . .	47
CHAPITRE II. — Le <i>C. febrifuga</i> Benth. ou Balembo .	
A. Morphologie externe.....	53
B. Morphologie interne.....	54
C. Composition chimique . . .	70

TROISIÈME PARTIE

Etude comparative des deux espèces	73
Conclusions	79
Index bibliographique	81

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE M. DECLUME, LONS-LE-SAUNIER.
